

Tesis de Posgrado

Estudios bioestratigráficos y paleoambientales de la formación Santa Máxima, paleozoico superior, Provincia de Mendoza, República Argentina

Ottone, Eduardo Guillermo

1987

Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Geológicas de la Universidad de Buenos Aires

Este documento forma parte de la colección de tesis doctorales y de maestría de la Biblioteca Central Dr. Luis Federico Leloir, disponible en digital.bl.fcen.uba.ar. Su utilización debe ser acompañada por la cita bibliográfica con reconocimiento de la fuente.

This document is part of the doctoral theses collection of the Central Library Dr. Luis Federico Leloir, available in digital.bl.fcen.uba.ar. It should be used accompanied by the corresponding citation acknowledging the source.

Cita tipo APA:

Ottone, Eduardo Guillermo. (1987). Estudios bioestratigráficos y paleoambientales de la formación Santa Máxima, paleozoico superior, Provincia de Mendoza, República Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_2077_Ottone.pdf

Cita tipo Chicago:

Ottone, Eduardo Guillermo. "Estudios bioestratigráficos y paleoambientales de la formación Santa Máxima, paleozoico superior, Provincia de Mendoza, República Argentina". Tesis de Doctor. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 1987.

http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_2077_Ottone.pdf

EXACTAS UBA

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales



UBA

Universidad de Buenos Aires

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Tema de Tesis

ESTUDIOS BIOESTRATIGRAFICOS Y PALEOAMBIENTALES
DE LA FORMACION SANTA MAXIMA, PALEOZOICO SUPERIOR,
PROVINCIA DE MENDOZA, REPUBLICA ARGENTINA

Autor

Eduardo Guillermo Ottone

Director de Tesis

Dr. Carlos L. Azcuy

Lugar de Trabajo

Departamento de Ciencias Geológicas

Tesis presentada para optar por el título de Doctor en
Ciencias Geológicas

1987

- 2077 -
pte. 1
y. 2

A lapin.

INDICE

PARTE I

	Página
1. RESUMEN.....	1
2. INTRODUCCION.....	7
2.1. OBJETIVOS Y NATURALEZA DEL TRABAJO..	7
2.2. UBICACION.....	7
2.3. METODO DE TRABAJO.....	8
3. GEOLOGIA GENERAL.....	12
3.1. INTRODUCCION.....	12
3.2. UNIDADES AFLORANTES EN LA COMARCA...	13
3.2.1. CALIZA LA CRUZ.....	13
3.2.2. GRUPO VILLAVICENCIO.....	14
3.2.2.1. INTRODUCCION.....	14
3.2.2.2. DESCRIPCION LITOFACIAL.....	15
3.2.2.3. CONTENIDO FOSILIFERO.....	17
3.2.2.4. MATERIA ORGANICA SEDIMENTARIA...	17
3.2.2.5. AMBIENTE DE SEDIMENTACION.....	18
3.2.3. GRUPO CHOIYOI.....	19
3.2.4. DEPOSITOS CUARTARICOS.....	20
4. FORMACION SANTA MAXIMA.....	21
4.1. INTRODUCCION.....	21
4.2. INVESTIGACIONES ANTERIORES.....	21
4.3. DISTRIBUCION AREAL.....	24
4.4. RELACIONES ESTRATIGRAFICAS- ESPESOR.	24
4.5. ESTRUCTURA.....	25
4.6. INTRUSIONES.....	25
4.7. DESCRIPCION LITOFACIAL.....	26

4.7.1.	INTRODUCCION.....	26
4.7.2.	FACIES SEDIMENTARIA A.....	26
4.7.3.	FACIES SEDIMENTARIA B.....	37
4.7.4.	FACIES SEDIMENTARIA C.....	43
4.7.5.	FACIES SEDIMENTARIA D.....	46
4.8.	CONTENIDO FOSILIFERO.....	51
4.8.1.	INTRODUCCION.....	51
4.8.2.	MEGAFLORA.....	52
4.8.2.1.	INTRODUCCION.....	52
4.8.2.2.	SISTEMATICA.....	54
4.8.2.3.	ASPECTOS PALEOECOLOGICOS.....	80
4.8.3.	CONTENIDO PALINOLOGICO.....	82
4.8.3.1.	ESCOLECODONTES.....	82
4.8.3.1.1.	INTRODUCCION.....	82
4.8.3.1.2.	SISTEMATICA.....	83
4.8.3.1.3.	ASPECTOS PALEOECOLOGICOS.....	99
4.8.3.2.	MICROFLORA.....	101
4.8.3.2.1.	SISTEMATICA (PROXIGERMINANTES)..	101

PARTE II

4.8.3.2.1. (cont.)	SISTEMATICA (VARI EGERMINANTES- INCERTAE SEDIS Y GRUPO ACRITARCHA).....	213
4.8.3.2.2.	ANALISIS CUANTITATIVO DE LAS MICROFLORAS.....	272
4.8.3.2.2.1.	INTRODUCCION.....	272
4.8.3.2.2.2.	METODO DE TRABAJO.....	272

4.8.3.2.2.3.	CONSIDERACIONES TEORICAS ACERCA DE LA UTILIZACION DE DIAGRAMAS POLINICOS.....	277
4.8.3.2.2.4.	CONSIDERACIONES PALEOECOLOGICAS GENERALES.....	278
4.8.3.2.2.5.	VARIACIONES VERTICALES Y LATERALES OBSERVADAS.....	281
4.8.3.2.2.5.1.	PERFIL DE EL CHIQUERITO- VARIACIONES VERTICALES.....	281
4.8.3.2.2.5.2.	PERFIL DE LA PLAYITA- VARIACIONES VERTICALES.....	285
4.8.3.2.2.5.3.	PERFIL DE EL SALTITO- VARIACIONES VERTICALES Y LATERALES.....	287
4.8.3.2.2.5.4.	PERFIL DE LOS PIEDRINES I- VARIACIONES VERTICALES.....	290
4.8.3.2.2.5.5.	PERFIL DE LOS MANANTIALES V- VARIACIONES VERTICALES.....	292
4.8.3.2.2.5.6.	OTRAS SECCIONES.....	295
4.9.	ESTUDIO DEL QUEROGENO.....	299
4.9.1.	INTRODUCCION.....	299
4.9.2.	LUZ TRANSMITIDA.....	299
4.9.3.	LUZ REFLEJADA.....	302
4.9.4.	ANALISIS QUIMICO ELEMENTAL.....	305
4.9.5.	CONCLUSIONES.....	306
4.9.6.	COMPARACION ENTRE EL CONTENIDO ORGANICO DE LA FORMACION SANTA MAXIMA Y EL INFRAYACENTE GRUPO VILLAVICENCIO.....	309

4.9.7.	POTENCIAL PRODUCTOR DE HIDRO-	
	CARBUROS Y CARBONES.....	309
4.10.	AMBIENTE DE SEDIMENTACION.....	311
4.10.1.	AMBIENTE DE SEDIMENTACION	
	Y PALEOECOLOGIA GENERAL.....	311
4.10.2.	ANALISIS GENERAL DE LOS INDICES	
	DE CORRELACION.....	317
4.10.3.	CONSIDERACIONES PALEOCLIMATICAS.....	319
4.11.	CORRELACIONES.....	325
4.11.1.	MEGAFLORA DE LA ASOCIACION INFERIOR.	325
4.11.2.	MICROFLORA.....	327
4.11.2.1.	INTRODUCCION.....	327
4.11.2.2.	ASOCIACIONES RECONOCIDAS EN	
	LA FORMACION.....	328
4.11.2.2.1.	CARACTERIZACION DE LAS	
	ASOCIACIONES.....	328
4.11.2.2.2.	COMPARACION CON PALINOZONAS	
	ARGENTINAS.....	329
4.11.2.2.3.	COMPARACION CON OTRAS	
	ASOCIACIONES GONDWANICAS.....	331
4.11.2.2.3.1.	ASOCIACION INFERIOR.....	331
4.11.2.2.3.2.	ASOCIACION SUPERIOR.....	333
4.11.3.	ESCOLECONDONTES.....	338
4.12.	EDAD.....	338
5.	CONSIDERACIONES FINALES.....	341
6.	AGRADECIMIENTOS.....	349
7.	LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO...	351

PARTE III

8.	APENDICE I- FIGURAS.....	404
8.1.	INDICE DE FIGURAS.....	404
9.	APENDICE II- LAMINAS.....	457
9.1.	INDICE DE LAMINAS.....	457
10.	ANEXOS.....	554
	ANEXO I- MAPA GEOLOGICO	
	ANEXO II- CUADRO DE INDICES DE	
	CORRELACION	
	(ver contratapa)	

PARTE I

1. RESUMEN

La Formación Santa Máxima aflora en una amplia faja de rumbo aproximado NE-SO, en las quebradas de los Cerros Bayos y los Manantiales, Departamento de Las Heras, Provincia de Mendoza.

Infrayacen a esta unidad sedimentitas de la Caliza La Cruz (Cámbrico) y del Grupo Villavicencio (Devónico), y la suprayacen rocas del Grupo Choyoi (Permo-Triásico) y sedimentos de coluvio/aluvio cuaternarios.

A partir del reconocimiento detallado de 12 secciones geológicas se pudieron caracterizar cuatro facies sedimentarias: Facies Sedimentaria A inferior y superior (facies fluviales), Facies Sedimentaria B (facies de planicie de mareas), Facies Sedimentaria C (facies transicionales de fan delta) y Facies Sedimentaria D (facies marinas distales principalmente turbidíticas).

Estas sedimentitas se habrían depositado en un ambiente litoral, con un nivel de mar inestable. La evolución paleoambiental de la cuenca de deposición puede esquematizarse a partir de la definición de tres momentos: t^0 , t^1 y t^2 .

En t^0 (Carbonífero medio tardío- Carbonífero tardío), en el área de los Cerros Bayos, habría dominado un ambiente fluvial (Facies Sedimentaria A inferior) y hacia el sur un medio marino neto (Facies sedimentarias C y D). En t^1 (Carbonífero tardío- Pérmico inferior), se habría producido la transgresión efectiva de toda la comarca Manantiales- Cerros Bayos (Facies Sedimentaria B), y más tarde en t^2 (Pérmico inferior), luego de un lento proceso regresivo, se habrían hecho presentes nuevamente

en la zona de los manantiales depósitos continentales (Facies Sedimentaria A superior).

En t° el clima habría sido frío y húmedo registrándose en ocasiones el congelamiento parcial de los espejos de agua, mientras que en t' y fundamentalmente en t", el clima habría sido más templado y algo más árido.

El estudio sistemático de la megaflore permitió determinar la presencia de 12 especies, restringidas en su mayoría a los niveles basales de la formación. El listado de las mismas es el siguiente: Fedekurtzia argentina (Kurtz) Archangelsky, Nothorhacopteris argentinica (Geinitz) Archangelsky, Botrychiopsis weissiana Kurtz, Bumbudendron pagancianum Archangelsky, Azcuy et Wagner, Bumbudendron nitidum Archangelsky, Azcuy et Wagner, Licópsida A, ?Calamites sp., Ginkgophyllum sp., Cordaites sp., Cordaicarpus chicheriensis Lele, Cordaicarpus cf. C. emarginatus Walkom y Forma A.

El reconocimiento sistemático de los palinomorfos permitió determinar 127 especies, de las cuales 13 son especies nuevas y 10 se citan por primera vez en nuestro país. El listado de los mismos es el siguiente: Leiotriletes directus Balme et Hennelly, Leiotriletes sp., Calamospora hartungiana Schopf, Wilson et Bentall, Punctatisporites gretensis Balme et Hennelly, Punctatisporites gretensis forma minor Hart, Punctatisporites glaber (Naumova) Playford, Punctatisporites humilis Azcuy, Punctatisporites malanganensis sp. nov., Punctatisporites sp. A, Punctatisporites sp. B, Retusotriletes anfractus Menéndez et Azcuy, Granulatisporites varigranifer Menéndez et Azcuy, Granulatisporites austroamericanus Archangelsky et Gamarro, Cyclogranisporites microgranus Bharadwaj, Cyclo-

Granisporites microgranulatus (Menéndez et Azcuy) Archangelsky
 et Gamero, Cyclogranisporites sp., Osmundacidites senectus
 Balme, Apiculatisporis cornutus (Balme et Hennelly) Høeg et
 Bose, Apiculatisporis sp., Apiculiretusispora variata (Me-
 néndez et Azcuy) Menéndez et Azcuy, Apiculiretusispora tuber-
culata Azcuy, Apiculiretusispora alonsoi sp. nov., Apiculire-
tusispora manantialensis sp. nov., Apiculiretusispora sp.,
Lophotriletes intermedius Azcuy, Lophotriletes curvus Upshaw
 et Creath, Lophotriletes rarus Bharadwaj et Saluja, Lophotri-
letes sp. A, Lophotriletes sp. B, Acanthotriletes sp. A, Acantho-
triletes sp. B, Acanthotriletes sp. C, Apiculatisporites sp.,
Verrucosisporites chiqueritensis sp. nov., Verrucosisporites
 sp. A, Verrucosisporites sp. B, Raistrickia densa Menéndez ,
Raistrickia rotunda Azcuy, Raistrickia sp. A, Raistrickia sp. B,
Horriditriletes uruguayensis (Marques-Toigo) Archangelsky et
 Gamero, Horriditriletes gondwanensis (Tiwari et Moiz) Foster,
Convolutispora muricata Menéndez, Convolutispora ordóñezii
 Archangelsky et Gamero, Convolutispora maximensis sp. nov.,
Foveosporites hortonensis (Playford) Azcuy, Microreticulatispo-
rites sp., Dictyotriletes sp., Reticulatisporites sp. A, Reti-
culatisporites sp. B, Ahrensisporites cf. A. cristatus Playford
 et Powis, Limatulasporites sp., Lundbladispota braziliensis
 (Pant et Srivastava) Marques-Toigo et Pons, Lundbladispota
riobonitensis Marques-Toigo et Picarelli, Ancistrospora verru-
cosa Menéndez et Azcuy, Cristatisporites inconstans Archangels-
 ky et Gamero, Cristatisporites orassilabatus Archangelsky et
 Gamero, Cristatisporites longispinosus Menéndez, Cristatispo-
rites rollerii sp. nov., Cristatisporites saltitensis sp. nov.,
Cristatisporites chacoparanaensis sp. nov., Cristatisporites
 sp. A, Cristatisporites sp. B, Cristatisporites sp. C, Cris-
tatisporites sp. D, Kraeuselisporites volkheimerii Azcuy,

Kraeuselisporites sp. A, Kraeuselisporites sp. B, Kraeuselisporites sp. C, Vallatisporites arcuatus (Marques-Toigo) Archangelsky et Camerero, Vallatisporites sp. A, Vallatisporites sp. B, Spinozonotriletes sp., Spelaeotriletes ybertii (Marques-Toigo) Playford et Powis, Spelaeotriletes sp., Sublagenicula brasiliensis (Dijkstra) Dyková-Jachowicz, Jachowicz, Karczewska, Lachkar, Loboziak, Piérart, Turnau et Zoldani, Cannanoropollis janakii Potonié et Sah, Cannanoropollis densus (Lele) Bose et Maheshwari, Plicatipollenites malabarensis (Potonié et Sah) Foster, Plicatipollenites gondwanensis (Balme et Hennelly) Lele, Circunplicatipollis plicatus Ottone et Azcuy, Potonieisporites novicus Bharadwaj, Potonieisporites magnus Lele et Karim, Potonieisporites neglectus Potonié et Lele, Caheniasaccites densus Lele et Karim, Caheniasaccites ovatus Bose et Kar, Protodisaccites sp., Crucisaccites sp., Vestigisporites rudis Balme et Hennelly, Limitisporites hexagonalis Bose et Maheshwari, Limitisporites sp., Pityosporites sp. A, Pityosporites sp. B, Alisporites sp., Platysaccus trümpii sp. nov., Protophloxypinus claroensis Menéndez, Protophloxypinus sp. A, Protophloxypinus sp. B, Lueckisporites stenotaeniatus Menéndez, Lueckisporites brasiliensis Cauduro, Lueckisporites sp., Staurosaccites cordubensis Archangelsky et Camerero, Hamiapollenites insolitus (Bharadwaj et Salujha) Balme, Striatopodocarpites solitus (Bharadwaj et Salujha) Foster, Striatoabieites sp., ?Striomonosaccites sp. A, ?Striomonosaccites sp. B, Vittatina sp., Monosulcites sp., Pakhapites fusus (Bose et Kar) Menéndez, Portalites gondwanensis Nahuys, Alpern et Ybert, Portalites baculus Gutierrez et Césari, Villosacapsula variornata sp. nov., Sylvanidium sp., Navifusa sp.,

Ungulites curvidentatus sp. nov., Nereigenys mendozaensis sp. nov., Lenogenys curvus sp. nov., Leodicites sp., Paleoenonites sp., Staurocephalites sp. A, Staurocephalites sp. B, Marlenites sp., Schistomerings sp., Escolecodonte A, Escolecodonte B y Escolecodonte C.

Las distintas asociaciones palinológicas se estudiaron además a partir de la confección de diagramas polínicos y mediante la utilización conjunta de los índices de correlación de Simpson y Jaccard.

En los niveles basales de la formación (t°), la vegetación dominante en ambiente continental fue de carácter hidro-higrófilo a higró-mesófilo con licofitas, articuladas y elementos de probable afinidad pteridospermatofita y progimnospermatofita. En los niveles marinos, el plancton dominante perteneció al Grupo Polygonomorphitae.

En los niveles continentales del tope de la formación (t"), la vegetación dominante fue de carácter higró-mesófilo a meso-xerófilo con dominio de licofitas, articuladas, pteridospermatofitas, cycadofitas, ginkgofitas y coniferofitas. En los niveles marinos de la parte media a superior (t' y t") dominan la asociación los Eunicidae y Leiofusidae.

El estudio del querógeno por luz transmitida, luz reflejada y análisis químico elemental permitió definir tres facies orgánicas: Facies Orgánica A (correlacionable con la Facies Sedimentaria A inferior) de alto contenido vitrinitico y exinitico, Facies Orgánica B (correlacionable con las Facies Sedimentarias B y C) con porcentajes variables de inertinita, exinita y vitrinita, y Facies Orgánica C (correlacionable con la Facies Sedimentaria D) de bajo contenido orgánico, principalmente inertinitico.

A partir del análisis de la mega y microflora contenida en distintos niveles de la formación se definieron tres asociaciones fosilíferas: Asociación inferior, Asociación media y Asociación superior.

La megaflore de la Asociación inferior se refiere a la Zona Nothornacopteris argentinica- Botrychiopsis weissiana- Ginkgophyllum dinzii (Archangelsky et Azcuy, 1985; Archangelsky et al., 1986a), mientras que la microflora incluye elementos comunes de la Zona Ancistrospora (Azcuy et Jelfin, 1980; Azcuy, 1986) o Zona Ancistrospora- Potonieisporites (Azcuy et Gutierrez, 1984) o su equivalente Subzona Raistrickia- Plicatipollenites de la Zona Potonieisporites- Lundbladispora (Césari, 1985a y c y 1986b).

La Asociación microflorística superior se correlaciona con la Zona Cristatisporites (Russo et al., 1980) y con la Palinozona III (Azcuy et Jelfin, op. cit.; Azcuy, op. cit.).

En acuerdo con lo antedicho, la Asociación inferior tendría una antigüedad Carbonífero medio tardío- Carbonífero tardío y la Asociación superior Pérmico temprano. La Asociación media, principalmente por su ubicación entre ambas asociaciones estaría representando la transición Carbonífero tardío- Pérmico temprano.

La edad de la Formación Santa Máxima sería entonces Carbonífero tardío a Pérmico temprano.

2.- INTRODUCCION

2.1.- OBJETIVOS Y NATURALEZA DEL TRABAJO

El presente trabajo se realiza a fin de optar por el título de Doctor en Ciencias Geológicas de la Universidad de Buenos Aires.

En él se aportan nuevos datos acerca del ambiente de sedimentación, contenido paleontológico, materia orgánica sedimentaria y edad de la Formación Santa Máxima, unidad aflorante en el partido de Las Heras, provincia de Mendoza, al noroeste de la ciudad capital.

La dirección del trabajo, elección del tema y de la zona de estudio estuvo a cargo del Dr. Carlos L. Azouy.

2.2.- UBICACION

Los afloramientos de la Formación Santa Máxima se ubican aproximadamente entre los 32° 40' y 32° 50' de latitud sur y los 69° y 69° 15' de longitud oeste a una altura sobre el nivel del mar entre los 2000 y 3000 metros, en el partido de Las Heras, provincia de Mendoza, en el ámbito geográfico de la Precordillera (Figura 1).

Esta zona está comprendida en la "Hoja 23c, Mendoza", de la Carta Geológico-Económica de la República Argentina (Rolleri et De Giusto, 1950).

La mina Santa Máxima está cerca de las cabeceras de la quebrada de los Cerros Bayos. Dista unos 30 Km (en línea recta) de la ciudad de Mendoza y se accede a ella recorriendo 35 Km por la ruta nacional N° 7 (trazado antiguo) hasta el casco de la estancia Villavicencio o La Canota, y de allí, hacia el sur por un camino que cruza la sierra hasta los corrales de la Yerba Buena, para tomar luego la quebrada de los Cerros Bayos hasta la mina.

El acceso a la quebrada de los Manantiales desde Mendoza, se realiza por un camino vehicular que sale desde el Barrio Municipal al noroeste de la ciudad y atraviesa el cordón de Las Lajas y la pampa Casa de Piedra. Este camino sigue hasta la quebrada de Potrero Grande, luego por la de Bonilla aguas arriba en dirección noroeste hasta el portezuelo de Bonilla, para finalmente llegar a Uspallata por la quebrada de Santa Elena. Cabe mencionar que desde el Puesto Cuevas Sur (en la quebrada de los Manantiales) hasta Uspallata hay entre 30 y 40 Km.

La quebrada de los Cerros Bayos está separada de la quebrada de los Manantiales por una elevada divisoria de aguas de aproximadamente 3000 metros de altura, que puede ser franqueada a pie o en cabalgaduras.

2.3.- METODO DE TRABAJO

Se realizó el reconocimiento pormenorizado de la Formación Santa Máxima, procediendo a levantar 12 perfiles geológicos de detalle, considerando en los mismos características litológicas, estructuras sedimentarias, geometría, forma de yacencia y contenido fosilífero de cada una de los niveles diferenciados (Figuras 3 y 7 a 19).

Además se procuró reconocer la continuidad lateral de las distintas secciones de la sucesión, en las quebradas de los Cerros Bayos, de los Manantiales, y en quebradas tributarias.

En forma complementaria, fue analizado también el infrayacente Grupo Villavicencio, levantándose en esta entidad un perfil geológico de detalle (Figuras 2 y 3).

Las secciones geológicas reconocidas fueron graficadas con perfiles columnares.

Las sedimentitas clásticas fueron clasificadas según la nomenclatura de Dott (1964).

Los caracteres texturales de las rocas sedimentarias clásticas fueron determinados mediante comparación visual con gráficas, o bien mediante medición directa. Para "tamaño de grano" se utilizó la escala propuesta por Bossi et al. (1979); para "forma" la escala de comparación visual propuesta por Zingg (1935) y para "redondez" la escala gráfica propuesta por Powers (1935). La "selección", se evaluó de acuerdo con la nomenclatura textural de Wenworth (1922), considerándola buena de 1 a 3 grados de la escala, moderada de 3 a 7 grados y mala más de 7 grados.

Para referir el espesor de los estratos se utilizó la escala propuesta por Ingram (1954), que divide a los estratos en: muy gruesos (+100 cm), gruesos (+30 cm), medianos (+10 cm), finos (+3 cm), muy finos (+1 cm), laminación fina (+0,3 cm) y laminación muy fina (-0,3 cm).

Para los estudios de ciclicidad llevados a cabo en el Grupo Villavieja fue utilizado el método propuesto por Selley (1969), que considera una matriz de transiciones reales, una matriz de transiciones teóricas y una de diferencias. A partir de esta última se calculó y graficó el ciclo idealizado de la secuencia. Por encima de cada flecha, que simboliza cada una de las distintas transiciones, se agregó un índice de variabilidad del ciclo; éste se ha calculado de acuerdo al método propuesto por López Gamundi (1983a), realizando los cocientes entre las diferentes transiciones positivas, tomadas de la matriz de diferencias, y la sumatoria de todos los valores positivos de las transiciones (Figuras 4 a 6).

En el reconocimiento de campo se trabajó con una lupa cuenta hilos de 8x, coleccionándose para su posterior estudio, numerosas muestras de mano.

Para análisis mineralógicos detallados se confeccionaron 15 cortes petrográficos estudiados mediante un microscopio

de polarización Ernst Leitz CMBH Wetzlar Typ. Resev., con aumento máximo de 400x. El resto de las muestras se observaron con lupa binocular Carl Zeiss MC 63 con aumento máximo de 40x.

Las mediciones de rumbos, inclinaciones y paleocorrientes fueron hechas con una brújula Hope, tipo Brunton, con graduación acimutal.

Para levantar el mapa geológico de la zona se utilizaron como base topográfica, fotos aéreas obtenidas por el IGM en escala aproximada 1:50.000 (vuelo 6902-30, N° 4437 al 4441 y vuelo 6903-112, N° 189 y 190). Se realizó la fotointerpretación geológica del área, corregida posteriormente con una imagen satelitárea, adecuándose luego la misma a una escala de 1:20.000 (Anexo 1° Mapa Geológico).

Se procesaron 71 muestras palinológicas. Con un buen porcentaje de ellas se prepararon slides de materia orgánica total para estudio del querógeno por luz transmitida y preparados palinológicos comunes. También fueron procesadas y montadas en slides, tacos y blocks, doce muestras para estudio de querógeno por luz reflejada.

Los palinomorfos y preparados de materia orgánica total fueron reconocidos mediante el uso del microscopio binocular tipo Orthoplan, Leitz GMBH Wetzlar N° 8/1008, con aumento máximo de 1000x. Los preparados de luz reflejada se reconocieron con un microscopio Ernst Leitz Ortholux, con aumento máximo de 500x.

Las preparaciones palinológicas y de materia orgánica total se hallan depositadas en la Palinoteca de la Cátedra de Paleontología del Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, bajo la sigla BAFC-P1 (Buenos Aires, Facultad de Ciencias, Palinología), N° 88, 133, 370, 372 al 391, 394, 398 al 404, 406, 407, 429, 434, 436, 437, 439 al 443, 466, 473 al 479, 481, 501 al 505,

507, 509, 510, 517, 518, 520 al 522 y 547 al 550.

Los megafósiles se hallan depositados en la Colección Paleobotánica de la Cátedra de Paleontología, del Departamento de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, bajo la sigla BAFC-Pb (Buenos Aires, Facultad de Ciencias, Paleobotánica).

La observación de megasporas con microscopio electrónico de barrido se realizó en el Departamento UMIEBFO (Unidad Microscopio electrónico de Barrido, Facultad de Odontología) de la Universidad de Buenos Aires.

Los análisis químicos elementales se realizaron en el UMIMFOR (Unidad de Microanálisis y Métodos Físicos en Química Orgánica, CONICET), en el Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA.

Los estudios de petrografía orgánica se realizaron en su mayoría en el CIRGEO (Centro de Investigaciones y Recursos Geológicos, CONICET), complementándose los mismos en el laboratorio de Petrografía Orgánica y Palinología de YPF.

Por último, cabe acotar que salvo las especificaciones anteriores, el resto de los trabajos se efectuaron en el Laboratorio y Gabinete de Palinología del Departamento de Ciencias Geológicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires.

3.- GEOLOGIA

2.1.- INTRODUCCION

En la comarca Cerros Bayos- Los Manantiales afloran rocas del Paleozoico inferior (Caliza La Cruz y Grupo Villaviciencio), Paleozoico superior (Formación Santa Máxima), Permo-Triásico (Grupo Choiyoi) y Cuartárico (depósitos aluviales y coluviales).

A continuación se esquematiza la sucesión estratigráfica de la comarca.

ERA	PERIODO	UNIDAD	LITOLOGIA	ESPESOR
Cz	Cuartárico	coluvio/ aluvio	sefitas/ sami- tas/ pelitas	_____
Mz	Triásico inferior/	Grupo Choiyoi	vulcanitas	_____
Pz	Pérmico superior	Formación Santa Máxima	sefitas/ sami- tas/ pelitas	aprox. 900m.
	Pérmico inferior/ Carbonífero medio tardío			
	Devónico	Grupo Villavi- cencio	metasedimen- titas	_____
	Cámbrico superior	Caliza La Cruz	calizas	aprox. 350m.

3.2.- UNIDADES AFLORANTES EN LA COMARCA

En este parágrafo se describen aquellas unidades que infra y suprayacen a la Formación Santa Máxima.

3.2.1.- CALIZA LA CRUZ

Se trata de una suceción calcáreo dolomítica que aflora en una estrecha faja de rumbo aproximado norte-sur en las inmediaciones del Cerro Pelado.

El afloramiento está delimitado al oeste por una falla que pone en contacto estas sedimentitas con la Formación Santa Máxima y el Grupo Choiyoi. Al este, la caliza está en contacto de falla con el Grupo Villavicencio.

Litológicamente está constituida por calizas y dolomías muy consolidadas, de color gris blanquecino, con nódulos y lentes de pedernal. Está estratificada en bancos de gran potencia, observándose también finos estratos de 5 a 10 cm de espesor.

El rumbo general de la suceción es norte-sur con altos valores de inclinación al este. La potencia máxima de estos afloramientos es de aproximadamente 350m.

Con respecto al contenido fosilífero, la primera mención de restos orgánicos en la comarca pertenece a Ave Lallement (1890), quien se refiere someramente a un hallazgo realizado en estas calizas por Moreno.

Keidel (1939) indica la presencia de Maolurites sp. en el Cerro Pelado, asignando estos terrenos al Ordovícico medio a tardío.

Rusconi (1951a, b y c) descubre en la falda oriental del Cerro Pelado la presencia de una asociación faunística compuesta por los trilobites Goniognostus verrucosus, G. rotundatus,

Triplagnostus pedrensis, T. planus, Spinagnostus pedrensis,
Phalacroma lasherensis, Homagnostus peladensis, ?H. manantialen-
sis, ?Parabolina australis, Mendoparabolina pirquinensis,
Prousquia peladensis, Orria peladensis y Leninia manantialensis;
los braquiópodos Lingulella peladensis y Acrotreta? salagastensis
y los moluscos Hyiolites peladensis y ?Ctenodonta peladensis.
Este autor refiere el conjunto al Cámbrico tardío.

Más tarde Borrello (1965) menciona la presencia de
Briscoia sp., considerando que los fósiles del Cerro Pelado po-
drían ser incluidos en la Zona Ptyichaspis- Prosaukia de edad
neocámbrica alta.

Finalmente Borrello (1971) determina en esta formación
la presencia de una zona inferior: Zona de Crepicephalus y otra
superior: Zona de Elvinia, presente en el Cerro Pelado. Así
mismo, en esta contribución, da rango formacional al Cámbrico
superior del Cerro Pelado y adyacencias, nominándolo Caliza La
Cruz.

3.2.2.- GRUPO VILLAVICENCIO

3.2.2.1.- INTRODUCCION

Se trata de una potente sucesión de sedimentitas y
metasedimentitas con rocas ígneas asociadas, que presenta im-
portantes afloramientos en el área en estudio.

Litológicamente está compuesto por vaques, cuarcitas,
pelitas, pizarras, filitas y calizas de color gris azulado, gris
verdoso y gris oscuro, estratificadas en bancos de potencia va-
riable, y rocas básicas y ultrabásicas.

De acuerdo a caracteres litológicos, han sido diferen-
ciadas en el grupo tres litofacies (Harrington, 1961):
Facies Normal- caracterizada por la alternancia de sedimentitas
y metasedimentitas sanfticas y pelíticas.

Facies Alojamiento- caracterizada por la aparición de bancos calcáreos en la secuencia.

Facies Cortadera- diferenciada por la presencia de rocas básicas y ultrabásicas.

En la zona de trabajo, el Grupo Villavicencio aflora en dos extensas fajas de rumbo aproximado NE-SO. En general la sucesión se encuentra sumamente replegada con rumbo de plegamiento aproximado N-S.

Al oeste de la Cuchilla Amarilla y el Alto de los Manantiales, las metasedimentitas del Grupo Villavicencio están en contacto de falla con la Formación Santa Máxima. En la ladera NE del Cerro Pelado, la relación entre estas metasedimentitas con la infrayacente Caliza La Cruz es discordante, mientras que en la ladera SE el contacto entre las unidades antes citadas es por falla.

Hacia el centro oeste de la comarca, los afloramientos del Grupo Villavicencio están limitados por superficies de discordancia que los separan, hacia el oeste, de las vulcanitas del Grupo Choiyoi y hacia el este de las sedimentitas de la Formación Santa Máxima.

Con respecto a la antigüedad, y en acuerdo con los últimos hallazgos fosilíferos realizados en comarcas cercanas (Cuerda et al., 1987), cabría admitir una edad devónica para las sedimentitas de esta unidad aflorantes en el área.

3.2.2.2.- DESCRIPCION LITOFACIAL

El Grupo Villavicencio fue reconocido en detalle en la quebrada del Puesto Cuevas Sur, donde se levantó un perfil de cerca de 400 metros de espesor (Figuras 2 y 3). Allí la secuencia está caracterizada por la alternancia de pelitas (57%) y samitas (43%); las pelitas son limolitas y lutitas con fanbolitas subordinadas, mientras que las samitas son areniscas

finas, limosas, hasta ocasionalmente medianas.

La sucesión está compuesta por bancos tabulares gruesos hasta muy finos, de superficies comunmente ondulantes. La base está cubierta y verticalmente se encuentra en relación de discordancia con la Formación Santa Máxima (Lám. I, fig. 1 y Lám. II, figs. 1 a 4).

En la secuencia pueden diferenciarse bancos de las siguientes características:

a- Bancos de samita mediana a fina, granodecreciente, internamente masivos, ocasionalmente con laminación ondulftica fuera de fase o convoluta. Bases irregulares, normalmente con marcas subestratales (principalmente calcos de carga y flujo), o bien netas, ondulantes o planas; techo neto o transicional hacia bancos de tipo e o f y en menor medida hacia b (Lám. I, fig. 2).

b- Bancos de samita fina, raramente mediana, o arenisca limosa, internamente con laminación plana horizontal. Base neta o con pasaje transicional desde f y con menor frecuencia desde a, c o e; techo neto o transicional hacia f.

c- Bancos de arenisca fina o limolita, internamente con laminación convoluta y estructuras de escape de agua. Base neta o transicional desde e; techo neto o transicional hacia e y en menor medida hacia b (Lám. I, fig. 3).

d- Bancos de arenisca fina o arenisca limosa, internamente con laminación ondulftica fuera de fase (principalmente del tipo III de Walker, 1963). Base neta o transicional desde e y techo neto o transicional hacia e.

e- Bancos pelfticos, principalmente limolfticos, internamente con laminación ondulftica fuera de fase (principalmente del tipo III de Walker, op. cit.). Base neta o transicional

desde c y d, y en menor medida desde a' techo neto o transicional hacia d y c, y con menor frecuencia hacia a y b.

f- Bancos pelíticos, principalmente lutíticos, ocasionalmente fangolíticos, internamente con laminación plana horizontal o masivos. Base neta o transicional desde a y b, techo neto o transicional hacia a y b y en menor medida hacia f' comúnmente el techo de los bancos se encuentra muy bioturbado.

Pueden reconocerse en la secuencia ciclos de sedimentación, compuestos principalmente por los tipos litológicos d-e-c (índice de variabilidad del ciclo, IVC, mayor que 0,1). Con frecuencia menor (IVC comprendido entre 0,01 y 0,1), se observan los ciclos a-f, b-f y a-e, y en menor cantidad (IVC menor de 0,01) ciclos a-b, e-a, e-b, c-b y f-f (Figuras 4 a 6).

Para finalizar, cabe acotar que es común encontrar en la sucesión pequeñas lentes samíticas de hasta 105 cm de largo por 30 cm de ancho. Otro efecto ocasionalmente observado es el amalgamamiento lateral de los bancos samíticos.

3.2.2.3.- CONTENIDO FOSILIFERO

En la comarca, solamente se ha observado la presencia de numerosos bancos (bancos de tipo f principalmente) con bioturbación de "tipo Epichnia" (Martisson, 1970), pudiéndose determinar la presencia de Gordia sp. (Lám. I, fig. 4).

3.2.2.4.- MATERIA ORGANICA SEDIMENTARIA

Se realizó el estudio sistemático de la materia orgánica en el perfil de la quebrada Puesto Cuevas Sur (muestras 199 a 208), observándose también una muestra tomada en la quebrada La Playita (BAFC-P1 438).

El querógeno reconocido es fundamentalmente materia orgánica finamente dividida de composición inertinftica con

alto IAT (Índice de Alteración Térmica). Debido a la ausencia de vitrinita en las muestras estudiadas, no fue posible el estudio bajo luz reflejada (Lám. I, fig. 5).

También se realizó el análisis químico elemental de la muestra 208 (Figura 36), obteniéndose valores relativamente bajos para las relaciones O/C y H/C, característicos de querógenos de composición inertínica (van Krevelen, 1961; Tissot et Welte, 1975; Tissot et al., 1978; Combaz, 1980; Brooks, 1981).

3.2.2.5.- AMBIENTE DE SEDIMENTACION

La sección del Grupo Villaviciencio aflorante en la comarca en estudio habría sido depositada en un ambiente de sedimentación turbidítico.

La sucesión de delgados bancos tabulares pelíticos y samíticos finos a medianos, con ciclos de Bouma (1962) incompletos, y escaso desarrollo del intervalo inferior granoclasificado, podría haberse formado a partir de flujos turbidíticos, por mecanismos de tracción-decantación en fondos de pendientes reducidas (Bossi et Andreis, 1983).

Estas secuencias son asimilables a las nominadas por Mutti (1977) "turbiditas finamente estratificadas", y habrían sido depositadas como extensos lóbulos ocasionalmente atravesados por canales por donde se encauzaría el flujo hacia la parte más profunda de la cuenca. Los bancos tabulares samo-pelíticos estarían relacionados principalmente con la salida de madre de los flujos encauzados; los pequeños bancos samíticos lentiformes serían depósitos formados por migración lateral de canales distributarios, mientras que los niveles con convoluciones (to de Bouma) se relacionarían con la rotura de canales (Mutti, op. cit.).

La presencia común de estratos con laminación ondulatoria fuera de fase (tc de Bouma) del tipo III de Walker (1963), así como estructuras de erosión de corriente y arrastre de objetos en el techo de los bancos pelíticos, indicarían un medio deposicional de moderada a mediana energía hidráulica.

3.2.3.- GRUPO CHOIYOI

Se trata de una asociación compleja volcánica formada por andesitas, dacitas, riolitas, tobas, ignimbritas, queratófilos simples y cuarcíferos y traquitas. Asociadas a estas vulcanitas se encuentran una serie de intrusivos de composición granítica hasta gábrica en algunos casos.

Este grupo presenta un espesor superior a 1000 m. En nuestro país, tiene una amplia distribución, ya que aflora al sur de la Precordillera, Cordillera Frontal, Bloque de San Rafael, Sierra de Tepuel y posiblemente en el Macizo Nordpatagónico.

En la comarca en estudio afloran potentes espesores de andesitas y tobas de color gris claro, gris verdoso, gris violado, hasta rojizo, por lo general muy alteradas químicamente (Lám. I, fig. 6). La base está definida por una discordancia que en el norte la separa del Grupo Villavicencio, en tanto que en el sur, yace también en discordancia sobre la Formación Santa Máxima. Su techo es desconocido en la comarca.

En un contexto regional, esta secuencia sin fósiles, tiene su edad determinada por las rocas que la infra y suprayacen. El Grupo Choiyoi se apoya en discordancia sobre sedimentitas del Carbonífero superior- Pérmico inferior, mientras que por encima de estas vulcanitas se encuentran sedimentitas del Triásico medio. De acuerdo con lo mencionado, la edad de este grupo queda acotada entre el Pérmico superior y el Triásico inferior.

3.2.4.- DEPOSITOS CUARTARICOS

Depósitos aterrazados¹ Presentan gran desarrollo en la quebrada de los Manantiales, principalmente en la latitud del Cerro Pelado. Están compuestos por rodados de composición calcárea y areniscosa, con arena y limo subordinados.

Depósitos de acarreo coluvio- aluvial¹ Estos depósitos están ampliamente distribuidos en toda la comarca. En la quebrada de los Cerros Bayos, están formados principalmente por rodados de metasedimentitas¹ en la quebrada de los Manantiales se observa además la presencia de rodados de composición calcárea y volcánica. Por último, hacia el oeste de la comarca, los depósitos de acarreo son de composición eminentemente volcánica.

4.- FORMACION SANTA MAXIMA

4.1.- INTRODUCCION

Desde principio de siglo diversos autores se ocuparon del Paleozoico superior aflorante en las quebradas de los Cerros Bayos y los Manantiales sin nominarlo formalmente.

Rolleri et De Giusto (1950) dan nombre por primera vez a estas sedimentitas llamándolas "Serie de Santa Máxima". Años más tarde Rolleri et Baldi (1969) confieren a esta nominación carácter formacional.

4.2.- INVESTIGACIONES ANTERIORES

Desde principios de siglo hay menciones acerca de la presencia de sedimentitas carbonosas en las cercanías del Cerro Pelado y la quebrada de los Cerros Bayos.

Bodenbender (1902) es el primero en realizar el reconocimiento geológico de la falda occidental del Cerro Pelado. Este autor menciona la presencia de niveles de carbón impuro y arcilla, con restos vegetales, los cuales refiere al Carbonífero.

Stappenbeck (1910) levanta un perfil esquemático en la falda oeste del Cerro Pelado, donde hace mención de la presencia de carbón y pizarras con restos de plantas fósiles, considerando la edad de la secuencia Carbonífero- Pérmico.

Biondi (1936), es el primer autor que se refiere a los bancos carbonosos de la mina Santa Máxima, considerándolos sin importancia económica.

Keidel (1939) releva con bastante detalle el área del Cerro Pelado y la quebrada de los Manantiales, poniendo énfasis en el estudio tectónico de la zona. Es además el primero que menciona un origen glacial para el Paleozoico superior

allí aflorante, considerando estas sedimentitas de edad Pérmica. El mismo autor (Keidel, 1946), hace más tarde otra breve referencia a estos afloramientos.

Fossa Mancini (1943) se ocupa de las rocas del Paleozoico superior del Cerro Pelado considerando, en acuerdo con Keidel, que se trata de "tillitas" de edad pérmica.

Trümpy (1944a y b) realiza la primera descripción geológica de la quebrada de los Cerros Bayos, poniendo en relieve el estudio de los bancos carbonosos allí aflorantes. En su trabajo presenta un plano de ubicación del área a escala 1:500.000 y un mapa geológico en escala 1:5.000. De acuerdo con Keidel, considera la edad de las rocas allí presentes como pérmica.

Frenguelli, en cuatro ocasiones se ocupa de la zona de los Cerros Bayos. En 1944 da una detallada descripción de las sedimentitas carboníferas, ubicando dos niveles fosilíferos en la comarca, en las quebradas de El Saltito y La Playita respectivamente. Con respecto a la edad de la secuencia, considera que ambos niveles fosilíferos indicarían edades westfaliana inferior y superior respectivamente.

En 1946(a) Frenguelli retoma el estudio del Carbonífero de los Cerros Bayos, considerándolo parte de la "Serie del Tupe Superior" de edad Carbonífero tardío. Ese mismo año este autor (Frenguelli, 1946b) compara la flora de El Saltito con fósiles carboníferos de Huaco, asignando la flora mendocina al Moscoviano inferior. Posteriormente Frenguelli (1949) incluye las sedimentitas de los Cerros Bayos en sus "Estratos de Salamanca" a los que asigna una edad westfaliana.

Bracacoini (1946a y b) se refiere en dos oportunidades a estas sedimentitas asignándolas al westfaliano.

Rolleri et De Giusto (1950) describen detalladamente la "Serie de Santa Máxima" considerándola de origen continental, con participación glacial en su formación. Con respecto a la edad, reafirman la opinión de Frenguelli de 1944 considerando estas sedimentitas westfalianas.

Borrello (1956) realiza una breve descripción de la mina Santa Máxima, presentando además un mapa geológico a escala 1:15.000. También refiere escuetamente la presencia de restos carbonosos en la ladera occidental del Cerro Pelado.

Archangelsky et Arrendo (1966) hacen una breve mención acerca de la presencia de "Rhacopteris" sp. en El Saltito.

Rolleri et Baldi (1969) dan una breve descripción de las sedimentitas de esta formación, considerando su edad Carbonífero medio a tardío (Moscoviano- Uraliano). Estos autores indican que la misma habría sido depositada en la "Cuenca Norte de Mendoza" cuando ésta estuvo aparentemente desconectada de la "Cuenca de Maradona" (N Mendoza- S San Juan), siendo delimitada por una bifurcación de la pretopocordillera con descarga posible hacia la "Plataforma del geosinclinal Carbónico" localizada en la zona del actual Cordón del Plata.

Rolleri et Criado Roque (1969) mencionan escuetamente a las sedimentitas de la Formación Santa Máxima y consideran para las mismas una edad carbonífera media hasta pérmica.

Polanski (1970) propone el nombre de Formación Quebrada de las Sierras Bayas para las sedimentitas del Paleozoico superior de la comarca; describe someramente la formación y la asigna al Carbonífero- Pérmico.

Archangelsky (1971) da un listado de las plantas fósiles de la comarca de los Cerros Bayos, considerando la asociación como típica representante de la "Edad Tupense" (Westfaliano).

Arrondo (1972) proporciona un nuevo listado de fósiles de la Formación Santa Máxima, considerándolo una típica asociación tupense de edad westfaliana.

Amos (1972 y 1981) y Amos et López Gamundi (1981), reafirman la presencia de diamictitas en la comarca, que estarían relacionadas con fenómenos glaciarios. Estos autores consideran a esta formación de edad westfaliana tardía- estefaniana.

Azcuy et Jelfín (1980) indican la presencia de palinomorfos en El Saltito.

López Gamundi et al. (1986) resumen brevemente el estado actual del conocimiento geológico de la formación.

Finalmente Ottone (1984, 1985, 1987a, b y c, y 1989) presenta sucesivos avances acerca del conocimiento geológico y paleontológico de esta formación.

4.3.- DISTRIBUCION AREAL

La Formación Santa Máxima aflora en una faja de aproximadamente dos kilómetros de ancho máximo y rumbo N/NE-S/SO, al oeste de la Cuchilla Amarilla, el Alto de los Manantiales y la Cuchilla del Cerro Pelado.

4.4.- RELACIONES ESTRATIGRAFICAS- ESPESOR

La base de la Formación Santa Máxima está dada por una discordancia angular que la separa de las metasedimentitas del Grupo Villavieja.

El techo de la formación está constituido por otra discordancia que la separa de las vulcanitas del Grupo Cheloy.

El espesor de la secuencia varía entre aproximadamente 300 m en la quebrada de los Cerros Bayos y alrededor de 900 m en la quebrada de los Manantiales.

4.5.- ESTRUCTURA

Los afloramientos de la Formación Santa Máxima en el norte, están limitados hacia el poniente por una discordancia que separa dicha formación de las metasedimentitas del Grupo Villavieco. Así mismo, en el sur, otra discordancia separa estas sedimentitas del suprayacente Grupo Choisy. Hacia el naciente esta unidad está delimitada por una falla regional, de la que conforma el labio hundido. Esta estructura la separa en el norte, del Grupo Villavieco, y en el sur, de la Caliza La Cruz (Lám. II, figs. 1 a 4).

Se trata en general de una secuencia homoclinal que en la quebrada de los Cerros Bayos tiene rumbo N 20-30° E con una inclinación de 20 a 30° SE, mientras que en la quebrada de los Manantiales el rumbo de la sucesión se mantiene constante, alcanzando la inclinación valores de hasta 50° siempre hacia el SE.

En la zona norte de la comarca, en las cabeceras de las quebradas El Saltito, La Playita, El Chiquerito y Los Piedrines, los estratos de esta formación conforman un sinclinal cuyo eje buza hacia el S-SE. Esta estructura se trunca hacia el oeste por la discordancia basal de la formación y hacia el este por falla (Lám. II, figs. 5 y 6).

Hay además dos pequeños sinclinales, uno sobre la quebrada de los Cerros Bayos entre las quebradas La Playita y El Chiquerito y otro próximo al Cerro Pelado.

4.6.- INTRUSIONES

En la quebrada de los Manantiales, en la ladera oeste del Cerro Pelado, se observaron intruyendo la secuencia carbo-

nífera, pequeños filones vulcaníticos de espesor variable entre 1 y 4 metros. Los mismos, presentan en general un rumbo aproximado NE-SO.

Litológicamente, se trata de andesitas de color gris claro con característica estructura porfirítica y fenocristales principalmente de composición feldespática, con escasos máficos. Probablemente estén relacionados con los fenómenos volcánicos que originaron el Grupo Choiyoi.

4.7.- DESCRIPCION LITOFACIAL

4.7.1.- INTRODUCCION

Se realizó el reconocimiento detallado de distintas secciones de la Formación Santa Máxima, procediendo a levantar 12 perfiles geológicos de detalle. Los perfiles se realizaron, de norte a sur, en El Rinconcito, las quebradas El Saltito, La Playita y El Chiquerito, quebrada de los Piedrines I y II (2 perfiles) y quebrada de los Manantiales (6 perfiles) (Anexo 1º Mapa Geológico y Figuras 3 y 8 a 20).

Tomando en cuenta fundamentalmente características litológicas, fueron reconocidas en las distintas secciones cuatro facies sedimentarias nominadas respectivamente: Facies Sedimentaria A, B, C y D.

4.7.2.- FACIES SEDIMENTARIA A DESCRIPCION

Esta facies ha sido reconocida en los afloramientos más septentrionales de la formación, en la quebrada El Saltito, en los tramos basales de las secciones de El Rinconcito, La Playita y El Chiquerito -Facies Sedimentaria A inferior-, y hacia el sur, en los niveles más altos de los perfiles III y V

de la quebrada de los Manantiales -Facies Sedimentaria A superior- (Figuras 3, 7 a 10, 15 y 19 a 21).

La Facies Sedimentaria A presenta un espesor máximo aproximado de 175 m medidos en la quebrada El Saltito.

En la comarca de los Cerros Bayos se apoya en discordancia sobre el Grupo Villavicencio; verticalmente grada hacia la Facies Sedimentaria B, y lateralmente, hacia el sur, grada hacia la Facies Sedimentaria C.

En la quebrada de los Manantiales (perfiles III y V) su base es transicional desde la Facies Sedimentaria B, y su techo está constituido por la misma Facies Sedimentaria B (recurrencia), o bien es desconocido.

Está caracterizada por la presencia de groseros ciolos granodecrecientes sifo-pelíticos, compuestos por bancos conglomerádicos (20%), areniscosos (50%) y pelíticos (30%).

Las sefitas son ortoconglomerados polimféticos, de color gris oscuro, con un espesor máximo cercano a los 18 m y una potencia media de 3 a 5 m.

La relación porcentual clasto/matriz es 85/15. La fracción clástica está compuesta principalmente por clastos de cuarzo (80% de la fracción clástica a excepción de un potente conglomerado de bloques- unidad 4- localizado cerca de la base de la formación en el perfil de la quebrada El Saltito, donde solo constituye un 20% de la fracción), clastos de arenisca fina y pelita proveniente del infrayacente Grupo Villavicencio y escasos granitoides (Lám. III, fig. 1).

El tamaño medio de clasto es guijarro (3x2 cm de diámetro) y el tamaño máximo no supera normalmente el guijón (7x3,5 cm de diámetro). Una excepción a lo anteriormente expresado, lo constituye el potente depósito de bloques -unidad 4-

que se encuentra cercano a la base de la secuencia en la quebrada El Saltito; allí el tamaño medio de clasto oscila entre bloque y guijarro (30x20 cm de diámetro) y el tamaño máximo bloque (110x43 cm de diámetro).

Los clastos son prolados hasta equidimensionales, bien redondeados; la matriz es areniscosa a limolítica, siendo el pasaje entre clastos y matriz neto.

Los conglomerados están estratificados en potentes bancos lentiformes de desarrollo lateral variable. Las bases y los techos de los bancos son netos y ondulantes, y las primeras ocasionalmente erosivas; internamente son masivos, pudiéndose notar en algunos cortes un grosero imbricamiento de los clastos (Lám. III, figs. 2 y 3).

Las samitas y pelitas conforman groseras secuencias granodecrecientes. Las primeras son areniscas gruesas, sabulíticas hasta guijarrosas, areniscas medianas y finas. Las samitas gruesas a sabulíticas y las samitas medianas, son principalmente arenitas feldespáticas de color gris blanquecino y están estratificadas en bancos muy gruesos, lentiformes, de base y techo neto, internamente con laminación entrecruzada tabular planar, tangencial y en artesa (Lám. III, figs. 4 a 6; lám. IV, fig. 3).

Las samitas finas y pelitas son de color gris oscuro, ocasionalmente gris claro, están estratificadas en bancos tabulares finos (ocasionalmente medianos hasta gruesos), de base y techo neto (en ocasiones transicional), internamente con laminación plana horizontal o laminación ondulítica fuera de fase (Lám. IV, figs. 1 y 2).

Asociadas a la secuencia hay pelitas carbonosas y carbones de composición leñosa y exinitica. En estas rocas se ha recolectado una abundante megaflore compuesta por restos de fron-

des, hojas, tallos y semillas, y una variada microflora.

En el perfil de la quebrada La Playita, en secuencias samo-pelíticas finamente estratificadas, en niveles vecinos a las capas fosilíferas, se ha observado la presencia ocasional de "olastos fuera de lugar" tamaño medio guijarro (ver parágrafo 4.10.3.).

Con respecto a las paleocorrientes, solo se realizaron mediciones en el perfil de la quebrada El Saltito, a partir de capas frontales en bancos de estratificación entrecruzada, obteniéndose una dirección y sentido general NO-SE.

CONTENIDO FOSILIFERO

Esta facies presenta distintos niveles fosilíferos portando una relativamente abundante mega y microflora en regular estado de preservación.

En la comarca de los Cerros Bayos, en los niveles basales de la formación fueron colectadas principalmente pequeñas improntas de hasta 6 cm de longitud, de frondes fragmentarios de probable afinidad progimnospermofita (Fedekurtzia) y pteridospermofita (Nothorhacopteris y Botrychiopsis), que se encuentran en general paralelos a los planos de estratificación.

En menor cantidad hay improntas fragmentarias de articuladas en posición paralela u ocasionalmente oblicua con respecto al plano de estratificación, tallos de licofitas con megasporas asociadas y escasas semillas.

Conjuntamente con la megaflore se halló una importante asociación microflorística compuesta fundamentalmente por esporas con polen subordinado, en la que han podido determinarse algo más de 50 especies.

Las formas determinadas son las siguientes:

MEGAFLORA

Botrychiopsis weissiana Kurtz

Fedekurtzia argentina (Kurtz) Archangelsky

Nothorhacopteris argentinica (Geinitz) Archangelsky

Bumbudendron paganaianum Archangelky, Azouy et Wagner

Bumbudendron nitidum Archangelsky, Azouy et Wagner

Lioöpsida A

?Calamites sp.

Ginkgophyllum sp.

Cordalocarpus chioheriensis Lele

Cordalocarpus cf. C. emarginatus Walkom

Forma A

MICROFLORA

Calamospora hartungiana Schopf, Wilson et Bentall

Punctatisporites gretensis Balme et Hennelly

Punctatisporites gretensis forma minor Hart

Punctatisporites glaber (Naumova) Playford

Punctatisporites humilis Azouy

Punctatisporites malanzanensis sp. nov.

Punctatisporites sp. A

Retusotriletes anfractus Menéndez et Azouy

Granulatisporites varigranifer Menéndez et Azouy

Granulatisporites austroamericanus Archangelsky et Camarro

Cylogranisporites microgranus Bharadwaj

Cylogranisporites microgranulatus (Men. et Az.) Archang. et Gam.

Apiculatisporis cornutus (Balme et Hennelly) Høeg et Bose

Apiculatisporis sp.

Apiculiretusispora variornata (Men. et Az.) Menéndez et Azouy
Apiculiretusispora tuberculata Azouy
Apiculiretusispora alonsoi sp. nov.
Apiculiretusispora sp.
Lophotriletes intermedius Azouy
Lophotriletes sp. A
Verrucosisporites chiqueritensis sp. nov.
Verrucosisporites sp. A
Raistrickia densa Menéndez
Raistrickia sp. A
Foveosporites hortonensis (Playford) Azouy
Convolutispora muriornata Menéndez
Convolutispora ordóñezii Archangelsky et Gamero
Convolutispora maximensis sp. nov.
Microreticulatisporites sp.
Reticulatisporites sp. A
Ahrensisporites cf. A. cristatus Playford et Powis
Lundbladispora braziliensis (Pant et Sriv.) Marques-Toigo et Pons
Cristatisporites inconstans Archangelsky et Gamero
Cristatisporites orassilabratus Archangelsky et Gamero
Cristatisporites rollerii sp. nov.
Cristatisporites saltitensis sp. nov.
Cristatisporites sp. A
Vallatisporites arcuatus (Marques-Toigo) Archangelsky et Gamero
Vallatisporites sp. A
Kraeuselisporites volkheimierii Azouy
Kraeuselisporites sp. A
Sublagenicula brasiliensis (Dijkstra) Dybová-Jachowicz et al.
Cannanoropollis densus (Lele) Bose et Maheshwari
Plicatipollenites malabarensis (Potonié et Sah) Foster
Plicatipollenites gondwanensis (Balme et Hennelly) Lele

Circunplicatipollis plicatus Ottone et Azcuy
Potonieisporites novicus Bharadwaj
Potonieisporites magnus Lele et Karim
Potonieisporites neglectus Potonié et Lele
Caheniasaccites densus Lele et Karim
Caheniasaccites ovatus Bose et Kar
Crucisaccites sp.

En los niveles cuspidales de la formación, principalmente en el perfil V de la quebrada de los Manantiales y alrededores, se halló una segunda asociación compuesta fundamentalmente por restos fragmentarios de cordaitales y articuladas en regular estado de preservación. Estos niveles resultaron también portadores de una abundante microflora compuesta por esporas, polen monosacado, bisacado, estriado y monocolpado.

MEGAFLORA

?Calamites sp.
Cordaitea sp.
 Forma A

MICROFLORA

Leiotriletes directus Balme et Hennelly
Calamospora hartungiana Schopf, Wilson et Bentall
Punctatisporites gretensis Balme et Hennelly
Punctatisporites glaber (Wu) Playford
Punctatisporites humilis Azcuy
Punctatisporites malanzanensis sp. nov.
Cyclogranisporites sp.
Osmundacidites senectus Balme
Apiculatisporis cornutus (Balme et Hennelly) Hæg et Bose
Apiculiretusispora manantialensis sp. nov.

Lophotriletes cursus Upshaw et Creath
Lophotriletes rarus Bharadwaj et Salujha
Lophotriletes sp. B
Acanthotriletes sp. B
Acanthotriletes sp. C
Apiculatasporites sp.
Verrucosisporites sp. B
Raistrickia densa Menéndez
Raistrickia sp. A
Raistrickia sp. B
Horriditriletes uruguaensis (Marques-Toigo) Archangelsky et Gam.
Horriditriletes gondwanensis (Tiwari et Moiz) Foster
Convolutispora muriornata Menéndez
Convolutispora ordoñezii Archangelsky et Gamarro
Diotyotrilletes sp.
Reticulatisporites sp. B
Ahrensia cf. A. cristatus Playford et Powis
Limatulasporites sp.
Lundbladispora braziliensis (Pant et Sriv.) Marques-Toigo et Pons
Lundbladispora riobonitensis Marques-Toigo et Picarelli
Anaistrospora verrucosa Menéndez et Azouy
Cristatisporites inconstans Archangelsky et Gamarro
Cristatisporites longispinosus Menéndez
Cristatisporites rollerii sp. nov.
Cristatisporites ohacoparanaensis sp. nov.
Cristatisporites sp. A
Vallatisporites arcuatus (Marques-Toigo) Archangelsky et Gamarro
Vallatisporites sp. B
Kraeuselisporites sp. B
Spinozonotriletes sp.

Spelaeotriletes ybertii (Marques-Toigo) Playford et Powis
Spelaeotriletes sp.
Sublagenicula brasiliensis (Dijkstra) Dybová-Jachowicz et al.
Cannanoropollis janakii Potonié et Sah
Cannanoropollis densus (Lele) Bose et Maheshwari
Plicatipollenites malabarensis (Potonié et Sah) Foster
Plicatipollenites gondwanensis (Balme et Hennelly) Lele
Circunplicatipollis plicatus Ottone et Azouy
Potonieisporites novicus Bharadwaj
Potonieisporites magnus Lele et Karim
Potonieisporites neglectus Potonié et Sah
Caheniasaccites densus Lele et Karim
Caheniasaccites ovatus Bose et Kar
Crucisaccites sp.
Protodisaccites sp.
Vestigisporites rudis Balme et Hennelly
Limitisporites hexagonalis Bose et Maheshwari
Limitisporites sp.
Pityosporites sp. A
Pityosporites sp. B
Alisporites sp.
Platysaccus trümpii sp. nov.
Protohaploxypinus olaroensis Menéndez
Protohaploxypinus sp. A
Protohaploxypinus sp. B
Lueckisporites stenotaeniatus Menéndez
Lueckisporites brasiliensis Cauduro
Lueckisporites sp.
Staurosaccites cordubensis Archangel'sky et Gamero
Hamiapollenites insolitus (Bharadwaj et Salujha) Balme

Striatopodocarpites solitus (Bharadwaj et Salujha) Foster
Striatoabieites sp.
 ?Striomonosaccites sp. A
 ?Striomonosaccites sp. B
Vittatina sp.
Monosulcites sp.
Pakhapites fusus (Bose et Kar) Menéndez
Portalites gondwanensis Nahuys, Alpern et Ybert
Portalites baculus Gutierrez et Césari

Una tercera asociación microfloreística se registró en la parte media a superior de la formación, en los niveles cuspidales del perfil de los Manantiales III. Esta presenta similitudes con la asociación palinológica característica de la Facies Sedimentaria B y con la palinoflora del tope del perfil de los Manantiales V.

Las formas determinadas son las siguientes:

Calamospora hartungiana Schopf, Wilson et Bentall
Apiculiretusispora manantialensis sp. nov.
Apiculatasporites sp.
Horriditriletes uruguaensis (Marques-Toigo) Archangelsky et Gam.
Convolutispora muriornata Menéndez
Lundbladispora braziliensis (Pant et Sriv.) Marques-Toigo et Pons
Lundbladispora riobonitensis Marques-Toigo et Picarelli
Spelaetriletes ybertii (Marques-Toigo) Playford et Powis
Cannanoropollis janakii Potonié et Sah
Cannanoropollis densus (Lele) Bose et Maheshwari
Plicatipollenites malabarensis (Potonié et Sah) Foster
Circunplicatipollis plicatus Ottone et Azcuy

Potonieisporites novicus Bharadwaj
Potonieisporites magnus Lele et Karim
Caheniasaccites densus Lele et Karim
Caheniasaccites ovatus Bose et Kar
Cruasaccites sp.
Vestigisporites rudis Balme et Hennelly
Limitisporites hexagonalis Bose et Maheshwari
Limitisporites sp.
Pityosporites sp. B
Striatoabieites sp.
Portalites gondwanensis Nahuys, Alpern et Ybert
Navifusa sp.
Ungulites curvidentatus sp. nov.
Nereigenys mendozaensis sp. nov.
Menogenys curvus sp. nov.
Leodicites sp.
Paleoenonites sp.
Staurocephalites sp. A
Staurocephalites sp. B
Escolecodonte A
Escolecodonte B
Escolecodonte C

AMBIENTE DE SEDIMENTACION

Las sedimentitas de la Facies Sedimentaria A habrían sido depositadas en un medio fluvial, cercano a la costa e influido distalmente por el mar. El sistema fluvial habría sido meandriforme de baja sinuosidad, con pantanos asociados, bajo clima húmedo.

La secuencia sfo-pelítica característica de esta facies representarían depósitos de barra en espolón/llanura de inundación. Estas se distinguen por su carácter granodecreciente, con bancos lenticulares, internamente con laminación entrecruzada hacia la base y laminación ondulítica fuera de fase y plana horizontal hacia el techo.

Asociados lateralmente con estos ciclos, se encuentra una sucesión compuesta por la alternancia de finos bancos tabulares de samitas finas, pelitas carbonosas y carbones con importante contenido fosilífero. Estas secuencias representarían típicos depósitos de llanura de inundación pantanosa.

La presencia de potentes depósitos ortoconglomerádicos (conteniendo hasta bloques) en los niveles inferiores de la formación (principalmente en la quebrada El Saltito), con importante participación en la fracción olástica de la unidad infrayacente (Grupo Villavicencio), indicaría la presencia de áreas positivas cercanas con probable desarrollo local de pequeños abanicos aluviales.

La influencia marina se hace notable principalmente en los niveles cuspidales del perfil de los Manantiales III, con bancos pelítico-carbonosos con laminación ondulítica, que incluyen escolecodontes y microplanoton.

4.7.3.- FACIES SEDIMENTARIA B DESCRIPCION

Esta facies ha sido reconocida en diferentes secciones de los niveles medios a cuspidales de la formación (Figuras 3, 7, 9 a 11, 13 a 15 y 18 a 21).

En la quebrada de los Cerros Bajos suprayace a la Facies Sedimentaria A inferior, mientras que hacia el sur, en la quebrada de los Manantiales suprayace a las Facies sedimentarias C y D e infrayace a la Facies Sedimentaria A. En el perfil V de los Manantiales es recurrente, observándose de base a techo la presencia de las Facies Sedimentarias C, B, C, A, B y A.

Está caracterizada por la presencia de potentes bancos samíticos o samo-pelíticos lentiformes, granodecrecientes o con el tamaño de grano uniformemente distribuido en todo el estrato y en ocasiones granodecrecientes. Estos se encuentran lateralmente asociados con bancos tabulares medianos a finos samíticos y pelítico-samíticos. La relación porcentual pelita/samita es de aproximadamente 20/80.

Las samitas gruesas a conglomerádicas son de color gris blanquecino, generalmente vaques feldespáticos. Las samitas granodecrecientes y las que presentan una distribución uniforme del tamaño de grano en todo el estrato están estratificadas en grandes bancos lentiformes de bases netas ondulantes o irregulares erosivas y techos netos, planos o suavemente ondulados. Internamente llevan estratificación entrecruzada tabular planar, tangencial, en artesa y sigmoide, con sets de hasta 80 cm de potencia y capas frontales normalmente de 2 a 3 cm de espesor (Lám. V, figs. 1 a 6; lám. VI, figs. 1 y 2).

Las samitas gruesas granocrecientes están estratificadas en bancos lentiformes de bases transicionales o netas y techos netos. Internamente presentan estratificación entrecruzada sigmoide o bien sigmoide en la base y tabular planar o tangencial o en ocasiones masiva en el techo (Lám. VI, fig, 3).

Las samitas medianas a finas son de color gris blanquecino a gris claro; litológicamente son vaques y arenitas feldespáticas. Están estratificadas en bancos tabulares medianos a finos, normalmente con estratificación ondulosa. Las bases son netas ondulantes o irregulares no erosivas, con evidencia de deformación por carga (ocasionalmente con verdaderos calcos de carga). El techo es neto, ondulante, con ondulitas de oscilación y corriente dispuestas en trenes de onda paralelos y generalmente rectos, pudiéndose hallar también óndulas de interferencia. Internamente presentan laminación ondulítica fuera de fase, flaser, laminación entrecruzada tangencial, convoluta, sigmoide y ocasionalmente son masivos o con laminación ondulítica en fase (Lám. VI, fig. 4; lám. VII, figs. 1 a 5).

Las pelitas y samitas medianas a finas son de color gris verdoso y están estratificadas en bancos tabulares finos. Las samitas presentan base neta, ondulosa o irregular no erosiva, comunmente con calcos de carga y flujo. Su techo es neto, ocasionalmente transicional e internamente presentan laminación ondulítica fuera de fase, flaser y raramente laminación plana horizontal u ondulítica en fase. Las pelitas presentan base neta y ocasionalmente transicional. Su techo es neto, frecuentemente con ondulíticas asimétricas y simétricas dispuestas en trenes de óndula paralelos, rectos o linguoides (ondulitas de interferencia, ondulitas romboidales); también suelen presentar deformaciones de carga producidas por los bancos areniscosos suprayacientes, ocasionales calcos de roce y punzamiento y estructuras de bioturbación. Internamente presentan laminación ondulítica fuera de fase, lenticular, y raramente laminación plana horizontal o laminación ondulítica en fase.

En esta secuencia es común encontrar laminación convoluta y algunos "clastos fuera de lugar" tamaño guija hasta guijarro - ver parágrafo 4.10.3.- (Lám. VII, fig. 6; Lám. VIII, Figs. 1 a 5).

Por último, cabe señalar que el carácter granodecreciente/creciente que presentan algunos estratos aislados, también fue observado en distintas secuencias de bancos que conforman ciclos granocreciente/decreciente o grano y estrato creciente/decreciente.

En lo que respecta a las paleocorrientes, las mismas han sido medidas en distintas secciones y a partir de diferentes estructuras. En el perfil de El Rinconito se realizaron mediciones sobre ondulitas obteniéndose una dirección y sentido principal NO/SE y secundariamente SE/NO.

En la quebrada El Chiquerito, sobre capas frontales en la estratificación entrecruzada se observó una dirección y sentido principal NE/SO y NO/SE y una menor frecuencia N-NO/S-SE.

En la quebrada de los Piedrines y en el perfil de la quebrada de los Manantiales II, las paleocorrientes medidas son NO/SE y SO/NE. Finalmente en el perfil de la quebrada de los Manantiales V, sobre artesas se observó un sentido de paleocorrientes NO/SE.

CONTENIDO FOSILIFERO

En esta facies han sido hallados escasos fragmentos de articuladas referidos a ?Calamites sp. y restos de frondes indeterminables. Además se encontró una relativamente abundante

microflora en regular estado de conservación. La misma está compuesta por las siguientes formas¹

Leiotriletes sp.

Calamospora hartungiana Schopf, Wilson et Bentall

Punctatisporites gretensis Balme et Hennelly

Punctatisporites malanzanensis sp. nov.

Lophotriletes intermedius Azcuy

Acanthotriletes sp. A

Raistrickia rotunda Azouy

Raistrickia sp. B

Foveosporites hortonensis (Playford) Azcuy

Lundbladispore braziliensis (Pant et Sriv.) Marques-Toigo et Pons

Lundbladispore riobonitensis Marques-Toigo et Picoarelli

Cristatisporites inconstans Archangelsky et Gamero

Cristatisporites rollerii sp. nov.

Cristatisporites sp. A

Kraeuselisporites volkheimierii Azouy

Kraeuselisporites sp. A

Spelaetriletes ybertii (Marques-Toigo) Playford et Powis

Spelaetriletes sp.

Cannanoropollis janakii Potonié et Sah

Cannanoropollis densus (Lele) Bose et Maheshwari

Plicatipollenites malabarensis (Potonié et Sah) Foster

Circunplicatipollis plicatus Ottone et Azouy

Potonielsporites magnus Lele et Karim

Potonielsporites neglectus Potonié et Lele

Caheniasaccites densus Lele et Karim

Crucisaccites sp.

Vestigisporites rudis Balme et Hennelly

Limitisporites sp.

Platysaccus trümpii sp. nov.

Protohaploxypinus olaroensis Menéndez

Portalites baculus Gutierrez et Césari

Paleoenonites sp.

Marlenites sp.

AMBIENTE DE SEDIMENTACION

Las sedimentitas de la Facies Sedimentaria B se habrían depositado en un medio litoral marino.

Las secuencias samíticas granodecrecientes, estratificadas en bancos lentiformes, internamente con estratificación bimodal, representarían depósitos formados a partir de la migración lateral de canales. Los bancos y secuencias samíticas granoecrecientes indicarían la presencia de depósitos de barras arenosas.

Las secuencias de bancos tabulares samíticos y pelíticos, comúnmente con estratificación ondulosa y ondulitas de oscilación, corriente e interferencia en el techo de los bancos, representarían depósitos de planicies litorales afectadas por olas y mareas. La presencia de ondulitas romboidales en las sedimentitas olásticas finas, sugieren el accionar de corrientes encontradas, con poca profundidad de agua y escaso gradiente de fondo (Hoyt et Henry Jr., 1963).

El hallazgo de abundante materia orgánica de origen continental, sumado a la escasa presencia de restos marinos

en la secuencia, podría indicar un ambiente deposicional cercano a la costa, con importante influencia continental.

4.7.3.- FACIES SEDIMENTARIA C DESCRIPCION

La Facies Sedimentaria C aflora en los niveles basales de la formación en la quebrada de los Piedrines y en las cabeceras de la quebrada de los Manantiales. Se apoya discordantemente sobre el Grupo Villavicencio, infrayace a la Facies Sedimentaria B y lateralmente grada, hacia el norte hacia la Facies Sedimentaria A inferior y hacia el sur hacia la Facies Sedimentaria D (Figuras 3, 7, 11, 12, 20 y 21).

Esta facies presenta un espesor máximo aproximado de 130 m y está caracterizada por la alternancia de bancos sefíticos (12%), samíticos (40%) y pelíticos (48%).

Las sefitas son para y ortoconglomerados. Los primeros tienen un espesor máximo de 2,5 m. La relación porcentual clasto/matriz es aproximadamente 30/70; la fracción clástica está compuesta principalmente por samita/sefita gris oscura, cuarzo y escasa caliza; el tamaño medio de clasto es guijarro (aproximadamente 3 cm de diámetro) y la matriz es limo-arena fina. Están estratificados en bancos lentiformes de base irregular no erosiva o neta ondulante y techo ondulante; internamente son masivos (Lám. IX, fig. 1).

Las sefitas clastosoportadas presentan un espesor máximo de 6 m. La fracción clástica está compuesta principalmente por pelita/arenisca y cuarzo, siendo el tamaño medio de

clasto guijarro y la matriz limo/arena fina. Están estratificadas en bancos lentiformes de base neta ondulante y techo neto e internamente presentan estratificación entrecruzada.

Las samitas gruesas a finas están estratificadas en bancos tabulares a lentiformes, granodecrecientes o con el tamaño de grano uniformemente distribuido en todo el estrato, base irregular no erosiva o neta ondulante y techo neto o transicional hacia pelitas. Internamente presentan laminación ondulítica fuera de fase, laminación convoluta, ondulosa, flaser y escasa entrecruzada (Lám. IX, fig. 2).

Las pelitas conforman secuencias de bancos tabulares de base y techo en general netos ondulantes e internamente con laminación ondulítica fuera de fase, convoluta, lenticular, plana horizontal, presentando también escapes de agua (Lám. IX, fig. 3).

En los niveles inferiores y medios de la facies, en bancos pelíticos, paraconglomerádicos y areniscosos finos hay comunmente estructuras de deslizamiento subáqueo.

Otro carácter observado en esta facies es la presencia de pequeños lóbulos formados por delgados bancos tabulares de samita y pelita, incluidos en pelitas. Las samitas son areniscas gruesas hasta finas, granodecrecientes o con el tamaño de grano uniformemente distribuido en todo el banco, de base irregular no erosiva, techo neto, e internamente son masivos o con estructuras de deslizamiento a pequeña escala. Las pelitas y areniscas finas tienen base y techo neto e internamente muestran laminación ondulítica o plana horizontal.

Las paleocorrientes fueron medidas en los niveles

cuspidales del perfil de la quebrada de los Manantiales I, obteniéndose una dirección y sentido NO-SE.

CONTENIDO FOSILIFERO

En esta facies ha sido hallada una medianamente abundante microflora en regular estado de conservación. En esta asociación han sido determinadas las siguientes formas:

Calamospora hartungiana Schopf, Wilson et Bentall

Punctatisporites gretensis Balme et Hennelly

Apiculatisporis cornutus (Balme et Hennelly) Høeg et Bose

Lundbladisporella braziliensis (Pant et Sriv.) Marques-Toigo et Pons

Caheniasaccites ovatus Bose et Kar

Portalites baculus Gutierrez et Césari

AMBIENTE DE SEDIMENTACION

Estas sedimentitas representarían depósitos de transición entre los niveles fluviales de la Facies Sedimentaria A inferior y los típicos depósitos de fondo de la Facies Sedimentaria D.

Las secuencias canalizadas sifo-samíticas relacionadas con bancos tabulares sifo-pelíticos, internamente con laminación ondulítica fuera de fase, estructuras de deslizamiento y escapes de agua, son asimilables a depósitos proximales de un complejo subáqueo de fan delta ("Facies de plataforma y canales submarinos"- Howell et Link, 1979; y en parte: "Facies de pelitas y samitas interestratificadas"- Sneh, 1979 y "Facies de fan delta submarino"- Wescott et Etheridge, 1980).

En los niveles basales de la facies son comunes delgadas secuencias de geometría tabular, internamente con finos bancos sfo-pelíticos del tipo ta, tb y to de Bouma (1962). Esto, sumado a la presencia de típicos depósitos turbidíticos hacia el sur (Facies Sedimentaria D), ejemplificaría la corriente asociación de estas facies transicionales con depósitos formados a partir de flujos densos (Howell et Link, op. cit.).

4.7.5.- FACIES SEDIMENTARIA D DESCRIPCION

Esta facies aflora en los niveles basales de la formación en la quebrada de los Manantiales. Se apoya discordantemente sobre el Grupo Villavieco, infrayace a la Facies Sedimentaria B, con la que también muestra recurrencia (perfil de la quebrada de los Manantiales V), y lateralmente, hacia el norte, grada hacia la Facies Sedimentaria C (Figuras 7, 13, 16 a 18, 20 y 21).

La Facies Sedimentaria D presenta un espesor máximo medido de aproximadamente 300 m en el perfil de la quebrada de los Manantiales V. Está caracterizada por la alternancia de bancos paraconglomerádicos (20%), fangolitas guijosas y pelitas (65%) y areniscas finas a medianas (15%).

Los paraconglomerados son de color gris verdoso oscuro a gris castaño, presentan un espesor máximo observado de 38 m. La relación porcentual clasto/matriz es de 25-50/50-75. En porcentaje, la fracción clástica está compuesta principalmente por arenisca fina y pelita de color gris oscuro

(50%), cuarzo lechoso y policristalino (40%) y oaliza (10%). El tamaño medio de olasto es guijarro/guijón (5x10 cm de diámetro) y el tamaño máximo bloque (35x90 cm de diámetro); la matriz es limo-arena fina. Están estratificados en bancos lentiformes con buen desarrollo lateral y base y techo neto y ondulante. Internamente son masivos, sin ningún ordenamiento en la disposición de los clastos (Lám. X, figs. 1 a 4).

Las fangolitas guijosas son de color gris verdoso oscuro, y su espesor máximo es de 50 m. La relación porcentual olasto/matriz es 10-20/80-90. La fracción olástica está compuesta principalmente por arenisca fina y pelitas oscuras. El tamaño medio de olasto es guiya/guijarro (0,7x2,5 cm de diámetro) y el tamaño máximo guijarro (2,5x4 cm de diámetro); la matriz es limo. Están estratificadas en potentes bancos lentiformes de base y techo netos y ondulantes; internamente son masivos, con clastos dispuestos caóticamente e incluyen grandes concreciones esferoidales.

Las pelitas son de color gris oscuro a gris verdoso oscuro, están estratificadas en grandes bancos lentiformes gruesos de base y techo neto y ondulante; internamente son masivos (fangolitas), con estratificación plana horizontal o laminación convoluta, e incluyen concreciones esferoidales.

Cerca de la base de la formación, en fangolitas guijosas y pelitas es común observar estructuras de deslizamiento subáqueo (slump) y de bola y cojín (ball and pillow) (Lám. XI, figs. 1 y 2).

Estos niveles también incluyen pequeños bancos lentiformes de arenisca fina a mediana (raramente arenisca gruesa y conglomerado) masiva, de hasta 1 m de largo por 20 cm de potencia, de base irregular no erosiva y techo neto y ondulante.

También se han observado bancos lentiformes, granodecrecientes o con el tamaño de grano uniformemente distribuido en todo el estrato, de base irregular y techo neto, internamente masivos, caóticos o con grosera estratificación plana paralela o entrecruzada. Estos bancos suelen presentarse profundamente disturbados con pliegues y fallas sinsedimentarias (Lám. XI, fig. 3).

Ocasionalmente, incluidos también en niveles pelítico-fangolíticos, hay pequeños lóbulos de cerca de 6 m de largo por 8 m de potencia, compuestos por bancos tabulares medianos a gruesos de samita y pelita. Los bancos samíticos son de arenisca mediana a fina, granodecrecientes o con distribución uniforme del tamaño de grano en el estrato; sus bases son irregulares no erosivas, principalmente con calcos de carga y flujo; sus techos son netos e internamente se presentan masivos. Las pelitas son fangolitas de base neta, recta u ondulante y techo neto irregular (Lám. XI, fig. 4).

Por último, cabe agregar que en el perfil de la quebrada de los Manantiales V, a aproximadamente 240 m de la base de la formación, hay una secuencia formada por estratos finos a gruesos de arenisca fina a gruesa; los bancos son tabulares, de base y techo neto e internamente masivos o con laminación plana horizontal. La secuencia muestra algunos oadilitos de hasta 15x10 cm de diámetro y composición granitoide (Lám. XI, fig. 5).

En lo que respecta a las paleocorrientes, se poseen solamente datos obtenidos en el perfil de la quebrada de los Manantiales V, a partir de calcos de flujo, resultando una dirección y sentido NE-SO.

CONTENIDO FOSILIFERO

En esta facies ha sido determinada una medianamente abundante microflora en estado de conservación variable. Las formas halladas son las siguientes:

Cristatisporites inconstans Archangelsky et Gamero

Cristatisporites crassilabratum Archangelsky et Gamero

Cristatisporites sp. B

Cristatisporites sp. C

Cristatisporites sp. D

Kraeuselisporites sp. C

Portalites gondwanensis Nahuys, Alpern et Ybert

Villosacapsula variornata sp. nov.

Sylvanidium sp.

AMBIENTE DE SEDIMENTACION

Esta facies habría sido depositada en relación con flujos gravitativos (Middleton et Hampton, 1973) en un medio marino, siendo los niveles sfo-pelíticos característicos de la misma comparables a conos de baja eficacia de transporte (Mutti, 1979).

Bancos paraconglomerádicos y de fangolitas guijosas internamente masivos, caóticos y con estructuras deformacionales, indicarían la participación en la sedimentación de corrientes densas, viscosas y altamente competentes (López Gamundi et Limarino, 1984) del tipo de los flujos de detritos o coladas fangosas (debris flow). La movilización del material hacia la cuenca pudo haberse dado a través de pendientes de bajo gradiente por un aporte excesivo de detritos desde áreas positivas cercanas o bien haber sido inducida por movimientos sísmicos (Bossi et Andreis, 1985).

Los bancos masivos asociados a pelitas y fangolitas guijosas, representarían depósitos formados a partir de pequeñas corrientes de flujo granular (grain flow). Los bancos masivos lentiformes, internamente masivos y caóticos o groseramente estratificados y granodecrecientes, pueden asimilarse a depósitos de carácter encauzado (en parte conglomerados re-sedimentados- Walker, 1978), relacionados con canales distributarios de abanicos turbidíticos.

Las secuencias tabulares pelítico-sandíticas con ciclos de Bouma (1962) incompletos, representarían depósitos turbidíticos en el sentido clásico (Facies C de Mutti et Ricci Lichi, 1972, 1975 y 1978), formadas por mecanismos de tracción-decantación, probablemente en fondos de no muy elevada pendiente (Bossi et Andreis, op. cit.).

Las pelitas y sanditas finas masivas o con estratificación plana horizontal representarían la típica sedimentación de fondo de cuenca en períodos de calma entre los sucesivos avances de los abanicos turbidíticos.

La presencia de cadilitos podría relacionarse con procesos de balsaje orgánico y/o glacial (Cronwell, 1964). Si bien no se descarta la posibilidad de que puedan haber existido balsas orgánicas, principalmente de origen vegetal, se cree como más probable que los clastos caídos se hayan depositado a partir de pequeñas balsas de hielo luego de períodos de congelamiento parcial de la superficie del agua. Esta segunda hipótesis resulta más aceptable, considerando que a lo largo de toda la historia geológica es mayor la presencia de eventos turbidíticos durante períodos glaciales que en períodos interglaciales o no glaciales (Ericsson et al., 1961; Heezen et Hollister, 1964).

4.8.- CONTENIDO FOSILIFERO

4.8.1.- INTRODUCCION

El primer autor que menciona la presencia de fósiles en la Formación Santa Máxima es Bodenbender (1902), quien en las cercanías del Cerro Pelado, refiere el hallazgo de "Glossopteris o Gangamopteris, muy probablemente la Glossopteris Browniana Bring..." (Bodenbender, op. cit., pág. 215).

Años más tarde Stappenbeck (1910) hace mención al hallazgo de Sigillaria sp., Archeocalamites sp. y Gangamopteris sp. en la falda oeste del Cerro Pelado.

Keidel (1939) indica el hallazgo de fósiles al sur del Agua de la Carditas, en la quebrada de los Manantiales, refiriendo los mismos a: Gondwanidium (Neuropteridium) validum Feistm. var. argentina Kurtz, Schizoneura y Pyllotea.

Frenguelli (1944) suministra una extensa lista de vegetales fósiles colectados por él mismo en dos niveles fosilíferos en las cercanías de mina Santa Máxima. En el nivel inferior (quebrada El Saltito) cita: Calamites peruvianus Goth., Eremopteris whitei Berry, Adiantites peruvianus (Berry) Read, Rhacopteris septentrionalis Feistm., Aphlebia australis Read, Lepidodendron cf. peruvianus Goth..

Para el nivel superior (quebrada La Playita), refiere la presencia de: Calamites peruvianus Goth., Eremopteris whitei Berry, Adiantites peruvianus (Berry) Read, Sphenopteris sanjuanina Kurtz, Gondwanidium plantianum (Carr.) Gerth, Sphenopteridium sp., Aphlebia australis Read, Lepidodendron cf. peruvianus Goth. y Lepidostrobus.

Archangelsky et Arrendo (1966) indican la presencia de "Rhacopteris" en El Saltito.

Polanski (1970) presenta el mismo listado fosilífero compuesto años atrás por Frenguelli (1944).

Archangelsky (1971) da el siguiente listado de fósiles para la quebrada de los Cerros Bayos: Rhacopteris ovata, Botrychiopsis weissiana, Sphenopteridium I, Sphenopteridium II, Calamites sp. y Lepidodendron sp..

Archangelsky et Arrondo (1971) toman en cuenta material colectado anteriormente por Frenguelli (1944) para realizar la enmienda al género Botrychiopsis. Posteriormente Archangelsky (1981), a partir del estudio de megafloras de distintas comarcas, entre ellas la quebrada de los Cerros Bayos, reubica algunas formas descritas en 1944 por Frenguelli para esta área (Aphlebia australis, Rhacopteris septentrionalis y Sphenopteridium sp.) en el género Fedekurtzia.

Arrondo (1972) proporciona un nuevo listado de fósiles de la Formación Santa Máxima compuesto por: "Lepidodendron", Calamites sp., Rhacopteris ovata, Sphenopteridium bodebenderii, Sphenopteridium sp. II y Noeggerathiopsis cuneata (Cordaites).

Azcuy et Jelfín (1980) mencionan la presencia de palinomorfos en El Saltito.

López Gamundi et al. (1986) dan un listado parcial de fósiles de la formación.

Finalmente Ottone (1984, 1985, 1987b y c) presenta nuevos listados de fósiles y la descripción sistemática de la megaflorea de la comarca de los Cerros Bayos (Ottone, 1987a), y de los escolecodontes dispersos en la formación (Ottone, 1989).

4.8.2.- MEGAFLORA

4.8.2.1.- INTRODUCCION

En la Formación Santa Máxima han sido hallados diferentes niveles megaflorísticos. Estos pueden ser agrupados en dos asociaciones: Asociación inferior y superior.

La Asociación inferior se encuentra en las sedimentitas de los niveles basales de la formación, en la comarca de

los Cerros Bayos y está compuesta por las siguientes formas:

Quebrada El Saltito-

Fedekurtzia argentina (Kurtz) Archangelsky

Quebrada La Playita-

Nothorhacopteris argentinica (Geinitz) Archangelsky

Fedekurtzia argentina (Kurtz) Archangelsky

Botrychiopsis weissiana Kurtz

Bumbudendron pagancianum Archangelsky, Azcuy et Wagner

Bumbudendron nitidum Archangelsky, Azcuy et Wagner

Licópsida A

?Calamites sp.

Ginkgophyllum sp.

Forma A

Quebrada El Chiquerito-

Fedekurtzia argentina (Kurtz) Archangelsky

?Calamites sp.

Ginkgophyllum sp.

Cordaicarpus chicheriensis Lele

Cordaicarpus cf. C. emarginatus Walkom

La asociación superior se halla en los niveles cuspidales de la formación, principalmente en el perfil de la quebrada de los Manantiales V y alrededores y está caracterizada por las formas siguientes:

?Calamites sp.

Cordaites sp.

Forma A

En los niveles medios de la formación solo fueron reconocidos restos fragmentarios de frondes indeterminables y escasas improntas referibles a ?Calamites sp..

4.8.2.2.- SISTEMATICA

División LYCOPHYTA

Clase LYCOPSYDA

Orden LEPIDODENDRALES

Familia LYCOPODIOPSIDASEAE

Género Bumbudendron Archangel'sky, Azcuy et Wagner 1981

Especie tipo- Bumbudendron pagancianum Archangel'sky, Azcuy et Wagner.

Bumbudendron pagancianum

Archangel'sky, Azcuy et Wagner 1981

Lám. XII, figs. 4, 6 y 7. Tex. fig. 22.

Sintipo- Archangel'sky, Azcuy et Wagner 1981; fig. 3a-d, fig. 4a-b, fig. 5a-d, fig. 6a-b.

Localidad tipo- Bum Bum, Sierra de Paganzo, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Imponentes y carbonizaciones de tallos de hasta 2,5 cm de ancho, con cojinetes dispuestos espiraladamente en un ángulo aproximado de 33° (filotáxis lepidodendroide). Interáreas relativamente anchas (ancho promedio semejante al ancho medio de los cojinetes), planas, con difusa ornamentación de costillas longitudinales.

Cojinetes aguzados, bien delimitados superior y lateralmente, planos, con cicatriz foliar subapical, poco marcada, ocupando todo el ancho del cojinete. Cicatriz foliar con límite superior bien definido e inferior más difuso. Haz vascular ubicado en la mitad inferior de la cicatriz foliar. Marca

infracoliar con aspecto de quilla o carena, extendida hacia la base del cojinete.

Algunos tallos de pequeño tamaño se conservan con hojas. Estas son planas y de carácter acintado, con inserción decurrente hacia abajo. En su parte media están surcadas por una fina marca longitudinal que indicaría la presencia de una única vena. El ancho de las hojas es del orden de la quinta parte del ancho del tallo.

Dimensiones-

BAFC-Pb	13133	13134
ancho de los tallos (cm)	2,3	2,5
largo de los tallos (cm)	5,3	4,4
relación largo/ancho de los cojinetes	4,3	4,7
filotaxis (ángulo)	32°	34°
interáreas (mm)	1,9	1,9

Principal material estudiado- BAFC-Pb 13133, 13134, 13150, 13151, 13152, 13155 y 13321 al 13324.

Procedencia- Quebrada La Playita, Cerros Bayos, provincia de Mendoza.

Comparaciones- Las formas aquí consideradas presentan gran similitud con las descritas por Archangelsky et al. (1981). Las pequeñas diferencias observadas son atribuibles al mal estado de conservación de las piezas, por ejemplo, la poca definición

de los límites superior e inferior de los cojinetes foliares y la forma poco definida de la cicatriz foliar.

Distribución- En la República Argentina, Bum Bum, Sierra de Paganzo, provincia de La Rioja (Archangelsky et al., 1981) y Ciénaga del Vallecito, provincia de San Juan (Césari, 1986c).

Bumbudendron nitidum

Archangelsky, Azcuy et Wagner 1981

Ilum. XII, figs. 2, 3 y 5.

Holotipo- Archangelsky, Azcuy et Wagner 1981: fig. 8a-c.

Localidad tipo- Bum Bum, Sierra de Paganzo, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Improntas de tallos de hasta 2,5 cm de ancho, con cojinetes dispuestos espiraladamente en un ángulo de 32-37° (filotaxis lepidodendroide). Interáreas de ancho constante, aproximadamente igual a 1/3 del ancho del cojinete foliar, con fina ornamentación de estrías y surcos longitudinales.

Cojinetes elongados, planos, fusiformes, de márgenes netos. Cicatriz foliar poco marcada, de posición subapical, ocupando casi todo el ancho del cojinete. Haz de conducción no observable. Marca infrafoliar de aspecto linguoide que se extiende desde la cicatriz foliar hasta algo más de la mitad del cojinete, con un ancho máximo de aproximadamente 1/3 del mismo.

Dimensiones-

BAFC-Pb	13131	13132	13138
ancho de los tallos (cm)	2,3	2,4	2,5
largo de los tallos (cm)	4,2	6,8	15,5
relación largo/ancho			
de los cojinetes	5,6	5,8	6,2
filotaxis (ángulo)	32°	32-37°	36°
interáreas (mm)	0,85	0,7	1,0

Principal material estudiado- BAFC-Pb 13131, 13132 y 13318 al 13320.

Procedencia- Quebrada La Playita, Cerros Bayos, provincia de Mendoza.

Comparaciones- Las licofitas aquí descritas poseen gran similitud con las consideradas por Archangelsky et al. (1981) en la definición de la especie. La poca definición de la forma de la cicatriz foliar y la aparente falta de haz de conducción, son atribuidas al mal estado de conservación del material. La única diferencia con respecto al material tipo es que nuestros ejemplares tienen las interáreas levemente más anchas, aunque se considera que esto no es un elemento de peso para variar la ubicación específica de las mismas.

Distribución- En la República Argentina, Bua Bua, Sierra de Paganzo (Archangelsky et al., 1981) y Sierra de Maz (Bossi et Andreis, 1985; Césari, 1986c).

Licópsida A

lám. XII, fig. 1.

Descripción- Improntas parcialmente carbonizadas de tallos de hasta 1,45 cm de ancho, con cojinetes dispuestos espiraladamente en un ángulo aproximado de 30° (filotaxis lepidodendroide). Interáreas de escaso desarrollo y ancho constante (aproximadamente 1/5 del ancho del cojinete), con fina ornamentación de estrías y surcos longitudinales.

Cojinetes romboidales a fusiformes, de ápices aguzados y márgenes netos. No se observa una típica cicatriz foliar, sino leves depresiones en el lugar que habría ocupado ésta. Tampoco es visible el haz vascular; por debajo de las depresiones se observa una ligera carena que sugiere la posición de la marca infrafoliar.

Dimensiones-

BAFC-Pb	13135	13136
ancho de los tallos (cm)	1,4	1,45
largo de los tallos (cm)	11	7,3
relación largo/ancho		
de los cojinetes	4,0	3,8
filotaxis (ángulo)	30°	25°
interáreas	0,2	0,2

Principal material estudiado- BAFC-Pb 13135 y 13136.

Procedencia- Quebrada La Playita, Cerros Bayos, provincia de Mendoza.

Comparaciones- Los ejemplares aquí considerados son improntas parcialmente carbonizadas de licópsidas mal conservadas (decor-ticadas?). Se trata de pequeños tallos con filotaxis lepidodendroide, en los que parcialmente se observan rasgos que indicarían la presencia de cicatriz foliar y marca infrafoliar.

Estas licofitas guardan alguna semejanza con Bum-bu-dendron millani (Arrondo et Petriella) Arrondo et Petriella (1985) y B. nitidus Archangelsky, Azouy et Wagner (1981) aunque se diferencia de ambas formas por presentar una relación largo/ancho de los cojinetes algo menor y una marcada morfología romboidal.

Por la forma de los cojinetes foliares y sobre todo, considerando la poca definición de la cicatriz foliar y la marca infrafoliar, también pueden compararse con Brasilodendron pedroanum Chaloner, Leistikow et Hill (1979), pero la relación largo/ancho de los cojinetes foliares para B. pedroanum Chaloner et al. es 2, mientras que en nuestras formas es mayor.

División SPHENOPHYTA

Clase SPHENOPSIDA

Orden ?EQUISETALES

?Calamites sp.

Lám. XIV, figs. 1 a 3.

Tex. fig. 23.

Descripción- Fragmentos de articuladas de hasta 4 cm de largo por 0,4 a 1 cm de ancho. Con costillas longitudinales, paralelas, separadas por senos más anchos que las costillas. Nudos en general de difícil observación debido a su mala preservación; costillas alternas, ocasionalmente continuas. Un grupo de ejemplares presentan entre cuatro y cinco costillas con hasta cuatro cicatrices de ramas en los nudos; un segundo grupo de formas tienen entre diez y veinte costillas con hasta diez incisiones de ramas. Un solo ejemplar (BAFC-Pb 13145), conserva una única rama cuyo ápice no se observa.

Dimensiones- Fragmentos de tallos: longitud máxima 4 cm, ancho 0,4 a 1 cm; costillas: ancho máximo 0,4 mm; relación ancho de los senos/ancho de las costillas: 2; rama: ancho máximo 0,7 cm.

Principal material estudiado- BAFC-Pb 13144 al 13146, 13286, 13292, 13295, 13296 y 13532 al 13540.

Procedencia- Quebradas La Playita y El Chiquerito, Cerros Baños y quebrada de los Manantiales, provincia de Mendoza.

Comparaciones- Las formas aquí descritas son improntas de tallos, en general sin ramas, con costulación alterna y más raramente continua.

El género que presenta caracteres más cercanos a los aquí observados es Calamites, que incluye tallos de costulación alterna con ramas y hojas asociadas.

Estas esfenópsidas podrían considerarse también dentro del género Paracalamites, definido por Zalesky (1927) para el Pérmico de Rusia, y que incluye tallos sin hojas ni fructificaciones con costulación continua u ocasionalmente alterna.

Las articuladas aquí estudiadas han mostrado inserciones de ramas, por lo que no son consideradas dentro del género Paracalamites. Además presentan costulación alterna y continua, lo cual hace dudar de su definitiva inclusión en el género Calamites.

Tomando en cuenta lo expresado anteriormente, se ubican provisoriamente estas formas en Calamites, con interrogante, por considerar que la presencia ocasional de costulación continua en nuestros ejemplares podría deberse quizás a un problema de mala conservación.

Por último, cabe expresar que por lo observado en este material y en el de otras localidades argentinas, se hace necesario una revisión de las esfenópsidas carbonífero-pérmicas. Sería deseable la unificación de criterios para la clasificación, ya que el problema aquí planteado se da en mayor o menor medida con casi todas las articuladas del Paleozoico superior de nuestro país.

División ? PROGYMNOSPERMOPHYTA
Orden ? ARCHAEOPTERIDALES
Género Fedekurtzia Archangelsky 1981

Especie tipo- Fedekurtzia argentina (Kurtz) Archangelsky 1981.

Fedekurtzia argentina

(Kurtz) Archangelsky 1981

lám. XIII, figs. 1 y 2.

Tex. fig. 24.

Sinonimia- Ver Archangelsky (1981).

Leototipo- Archaeopteris argentina Kurtz 1921: lám. XXVIII,
fig. 402.

Localidad tipo- La Carpintería, provincia de San Juan, República Argentina.

Descripción- Fragmentos de frondes bipinnados con pinnas oval cuneiformes insertas helicoidalmente en el raquis.

El BAF-C-Pb 13180 corresponde a una impronta de fronde bipinnada de hasta 3,8 cm de largo por 3,5 cm de ancho. Raquis principal de 1,1 a 2 mm de sección, liso o difusamente estriado, con un haz vascular central de hasta 0,7 mm de ancho. Pinnae elongadas, oval-cuneiformes, ligeramente más largas que anchas, en una relación aproximada de 1,3. Alternas, se insertan helicoidalmente en el raquis en un ángulo cercano a los 45°; borde superior constricto e inferior decurrente. Pinnulas oblongas, subopuestas, de margen entero y ápice redondeado,

en general no conservado. La venación es abierta, aunque la presencia de un haz principal (eje de segundo orden), es distinguible hasta la parte media de las pinnas.

El resto del material está constituido por pequeños fragmentos de pinnas. Los fragmentos más completos presentan dos pinnulas laterales y una central más desarrollada. Las primeras son oblongas, de margen entero y ápice obtuso, levemente inciso; la mediana es espatulada, de margen entero y ápice redondeado, con dos incisiones, una muy profunda que define dos lóbulos desiguales y otra pequeña.

Dimensiones- Fragmentos de frondes: longitud máxima 3,5 cm; ráquis: ancho 1,7 a 2 cm; pinnas: relación largo/ancho 1,3; pinnulas: relación largo/ancho 1,1 a 1,9.

Principal material estudiado- BAFC-Pb 13144 y 13180.

Procedencia- Quebradas El Chiquerito, La Playita y El Saltito, Cerros Bayos, provincia de Mendoza.

Comparaciones- Las formas aquí descritas son en todo semejantes (salvo la ausencia de pinnulas fértiles) a las tomadas en cuenta por Archangelsky (1981).

Cabe mencionar que este autor utilizó, en parte, material de la comarca de los Cerros Bayos para la diagnosis genérica original. En acuerdo con ésta, el material aquí estudiado, correspondería a la parte media del fronde.

Distribución- En la República Argentina, F. Jejenes (Archangelsky, 1981), F. Tupe (Ottone, 1983; Césari 1985a y 1986; Limerino et al., 1986; Ottone et Azouy, 1986), F. Malanzán (Archangelsky, op. cit.) y F. Santa Máxima (Archangelsky op. cit.; Ottone, 1987a).

División ?PTERIDOSPERMATOPHYTA

Género Botrychiopsis

Kurtz 1895, emend. Archangelsky et Arrondo 1971

Especie tipo- Botrychiopsis weissiana Kurtz 1895

Botrychiopsis weissiana Kurtz 1895

Lám. XIII, figs. 4 y 5.

Sinonimia- Ver Archangelsky et Arrondo (1971).

Holotipo- Kurtz 1895; lám. I.

Localidad tipo- Retamito, Sierra de la Rinconada, provincia de San Juan, República Argentina.

Descripción- Fragmentos de frondes mono y bipinnadas portando pinnas ovales, en general más largas que anchas con una relación largo/ancho aproximado de entre 1 y 2.

El BAFC-Pb 13170 corresponde a un fragmento de pinna de aproximadamente 4,5 x 2,5 cm (relación largo/ancho= 1,8), formada por siete pinnulas, seis laterales insertas en un ángulo de aproximadamente 45° y una apical.

Las pinnulas laterales basales y medias son levemente alternas a subopuestas (relación largo/ancho= 1-1,2), de forma suboval a espatulada, ápice redondeado, margen entero y levemente asimétricas; sus bases son robustas, constrictas en el borde anadrómico y suavemente decurrentes en el catadrómico. El último par de pinnulas laterales y la pinnula apical son oval lanceoladas, de margen entero, siendo generalmente la última más larga (relación largo/ancho= 1,5). La venación es abierta, dicotómica y ocupa todo el lóbulo.

El BAFC-Pb 13165 corresponde a una porción de fronde monopinnada de raquis robusto (parcialmente preservado), que muestra una única pinnula trilobada de aproximadamente 1,8 cm de largo por 1,5 cm de ancho (relación largo/ancho= 1,2). La misma está inserta en un ángulo de aproximadamente 45° con respecto al raquis, su base es robusta, con el lado catadrómico decurrente y el anadrómico constricto (?).

La pinnula está formada por dos lóbulos laterales y un lóbulo apical, todos de margen entero y ápice redondeado. Los lóbulos laterales son de forma subtriangular-oblonga (relación largo/ancho= 1), mientras que el lóbulo apical es espatulado (relación largo/ancho= 1,6).

Dimensiones- Pinnas: largo máximo 1,5 cm, ancho máximo 2,5 cm, relación largo/ancho 1-2.

Principal material estudiado- BAFC-Pb 13170 y 13165.

Procedencia- Quebrada La Playita, Cerros Bayos, provincia de Mendoza.

Comparaciones- Las formas aquí descriptas guardan gran similitud con las presentadas por Archangelsky et Arrondo (1971) en la enmienda de Botrychiopsis weissiana Kurtz. En acuerdo con ~~estos~~ autores, el ejemplar BAFC-Pb 13160 corresponde a pinnas ubicadas en la parte media del fronde, mientras que el ejemplar BAFC-Pb 13165 representaría una pinna de la porción basal a media del fronde (pinna en vías de diferenciación).

De B. plantiana (Carruthers) Archangelsky et Arrondo se diferencia fundamentalmente por no presentar concrecencia entre las pinnulas y por la diferente forma de las mismas.

En nuestro material, las pinnas referibles a la parte media del ráquis presentan pinnulas laterales de forma suboval espatulada y levemente asimétricas, mientras que en B. plantiana (Carr.) Archangelsky et Gamero son de contorno suborbicular a levemente oblongo, con marcada asimetría. En nuestras formas la pinnula media es oval-lanceolada y presenta un mayor desarrollo que las pinnulas laterales, mientras que en B. plantiana (Carr.) Archangelsky et Gamero es oval-espatulada y con poca diferencia de tamaño con respecto a las laterales.

De B. valida (Feistmantel) Archangelsky et Arrondo se distingue fácilmente por la falta de concrecencia entre las pinnulas y la buena diferenciación de las mismas en la pinna.

Distribución- En la República Argentina, Sierra de Maz (Césari, 1985a y 1986c), Sierra de los Llanos (Archangelsky et Leguizamón, 1980a), Quebrada de la Cébila (Archangelsky, 1978), Mina Margarita (Morelli et al., 1984), Chancaní (Leguizamón, 1980),

Quebrada La Delfina (Ottone, 1983; Ottone et Azcuay, 1986),
Ciénaga del Vallecito (Archangelsky et Arrondo, 1971), Pasleán
(Césari et al., 1987) y San Rafael (Espejo, 1987).

FRONDES DE POSICION SISTEMATICA INCIERTA

Género Nothorhacopteris Archangelsky 1983

Especie tipo- Nothorhacopteris argentinica (Geinitz) Archangelsky 1983.

Nothorhacopteris argentinica

(Geinitz) Archangelsky 1983

Lám. XIII, figs. 3, 6 y 7.

Sinonimia- Ver Archangelsky (1983).

Holotipo- Otopteris argentinica Geinitz 1876; lám. II, fig. 5a-b.

Localidad tipo- Cuesta Colorada, Famatina, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Fragmentos de frondes monopinnados de hasta 7,5 cm de largo por 3,5 cm de ancho. Raquis principal robusto, de hasta 4 mm de sección, con estrías longitudinales.

Pinnulas cuneiformes a subcirculares, casi equidimensionales, con una relación largo/ancho de 0,97; levemente torsionadas, desde alternas a subopuestas, insertas en el raquis con un ángulo de aproximadamente 45°. Base pinnular angosta. Las venas parten desde el raquis en forma de abanico y ocupan

toda la pinnula dicotomizándose dos o más veces en ángulo agudo; hay finas estrías entre las venas. Los bordes laterales de las pinnulas son enteros y levemente curvados; el margen apical es subcircular entero o suavemente crenulado, quedando definido por los extremos de las venas. Las pinnulas aparecen levemente imbricadas o traslapándose sobre el raquis.

Dimensiones- Fragmentos de frondes: longitud máxima 7,5 cm, ancho máximo 3,5 cm; raquis: ancho máximo 4 mm; pinnulas: longitud máxima 10 mm, ancho máximo 10 mm, relación largo/ancho 0,89(0,97)1; número de venas por pinnula 14(16)19.

Principal material estudiado- BAFC-Pb 13137, 13139, 13154, 13156 al 13160, 13325, 13331 y 13333.

Procedencia- Quebrada La Playita, Cerros Bayos, provincia de Mendoza.

Comparaciones- Las formas aquí descritas presentan iguales características que las consideradas por Archangelsky (1983).

Tomando en cuenta sólo especies gondwánicas, este material puede compararse con Nothorhacopteris chubutiana (Archangelsky et Arrondo) Archangelsky (op. cit.) y con "Rhacopteris" szajnochai Kurtz (Arrondo, 1971).

De N. chubutiana se diferencia fundamentalmente por presentar una relación promedio largo/ancho de las pinnulas de 0,97 (relación promedio largo/ancho de las pinnulas: N. argentina 0,97 y N. chubutiana 0,88; Archangelsky et Arrondo, 1966 y Archangelsky, 1983). Otra diferencia lo da el valor

de la compacidad de venas por pinnula que es 16 en promedio (compacidad de venas por pinnula: N. argentinica 15 y N. chubutiana 12; Archangelsky et Arrondo, op. cit. y Archangelsky, op. cit.). Finalmente, la presencia de pinnulas con bordes apicales levemente crenulados y la falta de bordes de compresión, facilitan aún más la diferenciación de estas formas con N. chubutiana.

De "Rhacopteris" szajnochai se diferencia por la forma de las pinnulas. El material aquí considerado presenta pinnulas con bordes inferior y superior levemente curvos, mientras que el distal es subcircular, entero o suavemente crenulado. En "Rhacopteris" szajnochai los márgenes anadrómico y catadrómico son rectos, mientras que el apical es subcircular y lobulado, con algunas incisiones algo más profundas.

Distribución- En la República Argentina, F. Lagares (Morelli et al., 1984; Césari, 1985b y 1986c), F. Tupe (Césari, 1985b y 1986c; Ottone, 1983; Ottone et Azcuy, 1986), F. Agua Colorada (Archangelsky, 1983; Césari, 1985b) y F. Jejenes (Archangelsky et Arrondo, 1966).

División ?GINKGOPHYTA
Orden GINKGOALES
Género Ginkgophyllum Saporta 1875

Especie tipo- Ginkgophyllum grasseti Saporta 1875.

Ginkgophyllum sp.

Lám. XIV, figs. 6 y 7.

Descripción- Fragmentos de hojas ouneiformes de hasta 4,5 cm de largo, de base lineal en general trunca por rotura, margen entero y ápice profundamente inciso.

Hojas segmentadas y divididas dicotómicamente en ángulo agudo. En la mayoría de los ejemplares, la primera división se observa aproximadamente a 5 mm del truncamiento basal, la segunda a 20 mm de la anterior y la tercera a algo más de 10 mm del ápice. Los segmentos apicales son agudos y miden cerca de 0,5 mm de ancho.

Un único ejemplar (BAFC-Pb 13528) correspondería a una porción inferior de hoja, con un segmento basal de aproximadamente 2 mm de ancho, que muestra una primera bifurcación a 3 mm de su base aparente y una segunda división a 9 mm de la anterior. Los segmentos lineales que surgen de la primera bifurcación miden 1,2 mm de ancho.

Internamente los segmentos muestran finas estrías longitudinales, pudiéndose observar en algunos la presencia de haces subcentrales que se bifurcan antes de ingresar en las dicotomías de los limbos.

Dimensiones- Hojas¹ hasta 4,5 cm de largo x 2,3 cm de ancho máximo.

Principal material estudiado- BAFC-Pb 13516, 13520, 13522 y 13528.

Procedencia- Quebradas La Playita y El Chiquerito, Cerros Baños, provincia de Mendoza.

Comparaciones- Para la asignación genérica se acepta el criterio oportunamente expuesto por Archangelsky et Arrondo (1974), aunque no se descartan que futuros trabajos aporten nuevas evidencias que permitan su modificación. La asignación específica se mantiene imprecisa, debido a que el estado fragmentario del material, no permite una adecuada reconstrucción del mismo (?número de segmentos apicales, ?número de dicotomías).

Ginkgophyllum orizumensis (Rigby) Archangelsky et Arrondo (1974) es bastante semejante a nuestras formas; principalmente, algunos de los ejemplares ilustrados por Rigby (1969: figs. 5, 6, 9, 10, 11, 13 y 14) se parecen mucho a éstas. G. diazii Archangelsky et Arrondo (Archangelsky et Arrondo, op. cit.; Archangelsky et Leguizamón, 1980b) guarda un menor grado de similitud con los fósiles aquí estudiados, fundamentalmente por presentar venas de posición submarginal en los segmentos lineales.

División CONIFEROPHYTA
Clase CORDAITOPSIDA
Género Cordaites Unger 1850

Especie tipo- Cordaites borassifolius (Sternberg) Unger 1850.

Cordaites sp.

Lám. XIV, figs. 8, 9 y 11.

Descripción- Hoja lineal lanceolada de superficie levemente convexa; margen entero, ápice truncado(?).

Base angosta, sin proyecciones laterales. Hacia el sector distal, la lámina se ensancha gradualmente alcanzando su máximo desarrollo aproximadamente a 5/4 de la base.

Las venas son subparalelas a los márgenes, presentan dicotomías de bajo ángulo y cortan al perímetro de la hoja en forma espaciada.

Dimensiones- Largo 6,2(4)3 cm; ancho apical 1,3(0,9)0,65 cm, ancho basal 0,7(0,4)0,3 cm; N° de venas por cm 19(16)15.

Principal material estudiado- BAFC-Pb 13558 al 13561 y 13564 al 13566.

Procedencia- Quebrada de los Manantiales, provincia de Mendoza.

Comparaciones- Este material guarda bastantes semejanzas con Cordaites riojanus Archangelsky et Leguizamón (1980a), prin-

oipalmente con los ejemplares estudiados por Archangelsky (1978) en la Formación Trampadero. A pesar de ello, se prefiere dejar abierta la asignación del mismo debido a su mal estado de preservación, que no permite apreciar caracteres específicos talon como forma del ápice y número de entrías entre las venas.

Semina PLATISPERMAE INCERTAE SEDIS

Género Cordaicarpus Geinitz 1862

Especie tipo- Cordaicarpus cordai Geinitz 1862.

Cordaicarpus chicheriensis Lele 1963

Lám. XIV, fig. 5.

Tex. fig. 25.

Holotipo- Lele 1963; Lám. I, fig. 1.

Localidad tipo- Cuenca South Rewa, India.

Descripción- Semilla platispérmica aproximadamente circular, base redondeada, entera, sin contricción basal; flancos redondeados, ápice redondeado en punta, en general no conservado entero. Sarcotesta acompañando el contorno general del nucelo, poco definida, difusamente estriada, angosta, de ancho variable, más ancha en el ápice y en la zona media, estrechándose hacia la base. Esclerotesta subcircular, difusamente estriada longitudinalmente, de base redondeada y ápice acuminado.

Dimensiones- Ancho total 7,7 a 7,9 mm; largo total 9,4 mm; relación largo/ancho 1,2; ancho de la esclerotesta 6,6 a 6,8 mm; largo de la esclerotesta 7,5 mm; ancho máximo de la sarcotesta 0,6 a 0,7 mm.

Principal material estudiado- BAFC-Pb 13172 a 13174.

Procedencia- Quebrada El Chiquerito, Cerros Bayos, provincia de Mendoza.

Discusión- Los ejemplares aquí descritos son casi circulares, con nucelo subcircular rodeado de una estrecha sarcotesta; la base es redondeada y entera y el ápice terminado en punta.

Por sus rasgos morfológicos, estas formas pueden ser referidas al grupo de las Cardiocarpales (Seward, 1917). Según el esquema clasificatorio de Maithy (1965), modificado por Millan (1974, tabla IX), estos ejemplares pueden considerarse dentro del "Grupo 2" que incluye semillas platispérmicas de sarcotesta estrecha, sin cresta media en la esclerotesta y ápice acuminado.

La especie tipo de Cordiaicarpus ohicheriensis Lele (1963) es algo más grande que las semillas aquí consideradas, su sarcotesta es estrecha y de ancho constante.

La asignación de las formas aquí descritas a C. ohicheriensis Lele se realiza por considerar que la diferencia de tamaño con la especie tipo de la misma no es un elemento de peso para su diferenciación. Además el hecho que el ancho de la sarcotesta sea variable en nuestras semillas, probablemente se debe a un problema de mala conservación de las mismas.

De C. mucronatus Hög et Bose (1960) se diferencian principalmente por su forma redondeada y su menor tamaño.

De C. prolatus Walkom (1935) se diferencian por su forma redondeada (relación largo/ancho 1,2 en nuestras formas y 1,8 en C. prolatus) y por la ausencia de la pequeña arruga vertical en el centro de la base que es característica de C. prolatus Walk..

Distribución- Pérmico de la Cuenca South Rewa, India (Lele, 1963).

Cordaicarpus of. C. emarginatus Walkom 1935

Lám. XIV, fig. 4. Tex. fig. 25.

Descripción- Semilla platispérmica oval, de base en apariencia redondeada; flancos suavemente redondeados, ápice difícilmente observable, posiblemente acuminado. Sarcotesta poco definida, finamente estriada, angosta, de ancho regular. Esclerotesta oval, finamente estriada, de base redondeada y ápice aparentemente acuminado.

Dimensiones- Ancho total 3,9 mm; largo total 5,7 mm; relación largo/ancho 1,5; ancho de la esclerotesta 2,9 mm; largo de la esclerotesta 4,9 mm; ancho máximo de la sarcotesta 0,5 mm.

Principal material estudiado- BAFC-Pb 13176.

Procedencia- Quebrada El Chiquerito, Cerros Bayos, provincia de Mendoza.

Comparaciones- El ejemplar aquí descrito es de forma oval, con un nucelo oval, rodeado de una estrecha esclerotesta de ancho constante; en apariencia la base es redondeada y el ápice es acuminado.

Por sus caracteres morfológicos, esta semilla puede ser incluida en el grupo de las Cardiocarpales (Seward, 1971). Según el esquema clasificatorio de Maithy (1965), modificado por Millan (1974, tabla IX), estas formas se incluyen en el "Grupo 1" que contiene semillas platispérmicas de sarcotesta estrecha, sin cresta media en la esclerotesta y con ápice obtuso o suavemente aguzado.

De todas las especies incluidas en el "Grupo 1" (Millan, op. cit.), Cordiaicarpus emarginatus Walkom (1935) es la más cercana a la semilla en estudio. El tamaño y la relación largo/ancho de esta forma es levemente mayor que la de nuestros fósiles (relación largo/ancho de C. emarginatus 1,6 en promedio); su base es acuminada, mientras que en nuestras semillas no se observa bien. Por esto, a pesar de que las semejanzas existentes entre C. emarginatus Walk. y nuestro material, se prefiere mantener imprecisa la asignación específica del mismo.

C. zeilleri Maithy (1965) guarda ciertas semejanzas con las semillas aquí consideradas, difiriendo de la misma por su forma de pera y su base sumamente hendida ("pear-shaped with cordate base...", Maithy, op. cit., pag. 46).

C. ovatus Walkom (1935) se diferencia fundamentalmente de nuestros fósiles por presentar una relación largo/ancho menor (relación largo/ancho de C. ovatus 1 a 1,2).

Por último, otra especie que guarda una lejana semejanza con las formas estudiadas es C. nitens (Feruglio) Millan (1972); ésta se diferencia por su forma triangular a acorazonada y por presentar un sulco medio en la esclerotesta.

Distribución- Cordaicarpus emarginatus Walk. fue descrito originalmente (Walkom, 1935) en las sedimentitas tardío paleozoicas de la Cuenca Werrie en Australia.

INCERTAE SEDIS

Forma A

Lám. XIV, fig. 10.

Descripción- Fragmentos de tallos áfilos, dicotomizados, de hasta 3,5 cm de longitud por 0,1 a 0,2 cm de sección; las dicotomías presentan ejes secundarios de igual rango y a su vez levemente más angostos que el raquis principal. Están dicotomizados en un ángulo de 20-25°. Los márgenes son rectos y enteros e internamente presentan finas estrías longitudinales.

Dimensiones- Fragmentos de tallos: largo 1,8 a 3,5 cm, sección 0,1 a 0,2 cm, número de estrías por mm 3 o 4, ángulo de la dicotomía 20-25°.

Principal material estudiado- BAFC-Pb 13287 y 13314 al 13316.

Procedencia- Quebradas El Chiquerito y La Playita, Cerros Bajos, provincia de Mendoza.

Comparaciones- Estos fósiles son de asignación sistemática imprecisa debido a su carácter fragmentario y a la escasez de rasgos diagnósticos que presentan.

Ejemplares semejantes a los aquí descritos fueron estudiados por Gutierrez (1983) en la Formación Cerro Agua Negra. Fragmentos aislados de Paulophyton cuyanum Leguizamón et Archangelsky (1981), guardan también algún parecido con esta forma. En este trabajo se describen por primera vez tallos de este tipo en la comarca.

4.8.2.3.- ASPECTOS PALEOECOLOGICOS

Estudios paleoecológicos realizados por Reny (1975) han permitido reconocer cuatro tipos principales de hábitats para las comunidades vegetales: Hidrófilo (vegetales acuáticos), higrófilo (vegetales de tierras bajas parcial o totalmente inundadas por períodos de tiempo variable), mesófilo (vegetales desarrollados entre tierras altas y bajas) y xerófilo (vegetales de tierras altas).

En ambiente higró-hidrófilo se habrían desarrollado licofitas, pteridospermatofitas y pteridofitas; en ambiente higró-mesófilo, pteridospermatofitas, pteridofitas, sphenofitas, licofitas y algunas coniferofitas. Por último, en ambiente meso-xerófilo habrían crecido las coniferofitas, ginkgoformas u cycadofitas.

Fedekurtzia argentina (Kurtz) Archangelsky, forma de posible afinidad progimnosperma, se refiere fundamentalmente a ambientes mesófilos circundantes de cuerpos de agua fluviales o lacustres (Archangelsky, 1981).

Nothorhaopteris argentina (Geinitz) Archangelsky es una especie de afinidad probable pteridospermatofita y ha sido relacionada con ambientes higró-mesófilos, cercanos a cuerpos de agua, bajo clima relativamente frío (Archangelsky, 1983).

Botrychiopsis weissiana Kurtz es una forma probablemente relacionada con las pteridospermatofitas (Artabe et al., 1987), y ha sido referida fundamentalmente a ambientes mesófilos (Andreis et al., 1986).

Las licofitas son consideradas en general de ambientes higró-hidrófilos hasta hidro-mesófilos; en especial Bumudendron Archangelsky, Azcuy et Wagner, de acuerdo con sus carác-

terea morfológicos (tamaño, cojinete foliar), ha sido relacionado con climas fríos (Archangelsky et al., 1981).

Las articuladas (?Calamites sp.) habrían tenido su hábitat en ambientes principalmente higró-mesófilos hasta hidro-higrófilos.

Ginkgophyllum, principalmente G. diazii Archangelsky et Arrondo, se relaciona comunmente con ambientes meso-xerófilos (Archangelsky et Leguizamón, 1980b; Andreis et al., 1986), compartiendo el nicho ecológico con coníferofitas.

4.8.3.- CONTENIDO PALINOLOGICO

4.8.3.1.- ESCOLECODONTES

4.8.3.1.1.- INTRODUCCION

Los escolecodontes fueron hallados dispersos en la parte media a superior de la formación en los perfiles de El Chiquerito, los Piedrines II (Facies Sedimentaria B) y los Manantiales III (Facies Sedimentaria A superior), en facies de planicie de mareas y planicie deltaica subáerea (Figuras 3, 10, 11 y 15).

El método usado para la obtención del material fue el de maceración global y su reconocimiento se realizó por luz transmitida.

En lo referente a la clasificación de las piezas, se tuvieron en cuenta los criterios expuestos por Taugourdeau (1968 y 1976) y Jansonius et Craig (1971), tratando de utilizar en las descripciones aquellos nombres que en castellano resultasen de más fácil comprensión. La figura 26 muestra un sucinto compendio de la nomenclatura aquí utilizada. Para las fórmulas dentarias se siguió el sistema propuesto por Jansonius et Craig (op. cit.).

Finalmente, cabe señalar que debido a la poca abundancia y estado a veces fragmentario del material, se ha preferido mantener abierta la asignación específica de una parte de las formas estudiadas. Esto resulta de la inexistencia de especies preexistentes asimilables a las aquí descritas. El avance en la investigación de este grupo en cuencas neopaleozoicas de nuestro país y del Gondwana en general permitirá, en un futuro cercano, la definición de otras nuevas especies o el hallazgo de formas ya descritas para el Hemisferio Norte.

Las formas determinadas son las siguientes:

Ungulites curvidentatus sp. nov.

Nereigenys mendozaensis sp. nov.

Menogenys curvus sp. nov.

Leodicites sp.

Paleoenonites sp.

Staurocephalites sp. A

Staurocephalites sp. B

Marlenites sp.

Schintomeringon sp.

Escolecodonte A

Escolecodonte B

Escolecodonte C

4.8.3.1.2.- SISTEMATICA

Phylum ANNELIDA Lamarck, 1809
Clase POLYCHAETIA Grube, 1850
Orden EUNICIDA Dales, 1963
Superfamilia EUNICEA Grube, 1850
Subdivisión EUNICEA PALACOGNATHA Ehlers,
1864-1868
Familia NEREIDAE Savigny, 1820
Género Ungulites Stauffer, 1933

Especie tipo- Ungulites bicuspidatus Stauffer, 1933

Ungulites curvidentatus sp. nov.

Lám. XVI, figs. 2 y 3.

Holotipo- BAFC-P1 521(4) 38,1/100,2; Lám. XVI, fig. 2.

Localidad tipo- Quebrada de los Manantiales, provincia de Mendoza, República Argentina.

Diagnosis- Placa subtriangular-elongada, cóncavo convexa. Con un diente principal robusto tipo gancho y hasta cinco pequeños dientes curvos estrechamente dispuestos entre sí en el lado cóncavo de la pieza.

Dimensiones- Largo 81(71)60 µm, ancho 66(58)50 µm (2 ejemplares).

Derivatio nominis- Referido al carácter siempre curvado de los dientes.

Descripción- Placa subtriangular-elongada -M III-, arqueada, cóncavo/convexa. Dentario con hasta cinco pequeños dientes subcónicos de tamaño bastante uniforme, ubicados en forma apreta-

da en el lado cóncavo de la pieza, y un diente principal robusto tipo gancho, de ápice punteagudo y tamaño mayor que el resto. Todos los dientes están siempre inclinados hacia adelante. Fosa abierta.

Comparaciones- Ungulites curvidentatus sp. nov. se caracteriza por mostrar un diente principal robusto tipo gancho y hasta cinco pequeños dientes cónicos de tamaño menor, estrechamente dispuestos entre sí.

De U. bourdoni Taugourdeau (1971) se diferencia principalmente por mostrar los dientes estrechamente separados entre sí.

De U. glyptus Eller (1964) y U. sp. 4 Taugourdeau (1971) se separa fundamentalmente por su menor tamaño.

Por último, de U. sp. 1 Taugourdeau et Rauscher (1970) se distingue por tener el dentario más desarrollado.

Principal material estudiado- BAFC-P1 521(4) 38,1/100,2; 521(8) 34,5/110,3.

Familia LUMBRICONEREIDAE Schmarda, 1877

Género Nereigenys Jansonius et Craig, 1971

Especie tipo- Nereidavus disjunctus Eller, 1963

Nereigenys mendocensis sp. nov.

Lám. XV, figs. 1 y 2.

Holotipo- BAFC-P1 520(5) 48,6/99,7; lám. XV, fig. 1.

Localidad tipo- Quebrada de los Manantiales, provincia de Mendoza, República Argentina.

Diagnosin- Placa subtriangular-elongada, levemente arqueada. Gancho fino, recurvado. Dientes delgados, más pequeños que el gancho, inclinados hacia la zona anterior y ocupando generalmente gran parte del borde interno.

Dimensiones- Largo 133(124)116 μ m, ancho 100(93)85 μ m (3 ejemplares).

Derivatio nominis- Referido a la provincia de Mendoza, República Argentina, lugar de proveniencia del material.

Descripción- Placa subtriangular elongada -M I-, levemente arqueada, cóncavo/convexa en sentido ventro/dorsal. Parte anterior con un fino gancho edentado o parcialmente dentado, de forma recurvada; ángulo falcal variable entre 40 y 65°. Dentario desarrollado en el borde interno de la placa, principalmente en su parte media; compuesto por más de siete dientes finos, de perfil cónico, base robusta y ápice agudo, inclinados y crecientes hacia arriba. Zona interno-posterior edentada. Márgen inferior trunco, rectilíneo o suavemente convexo. Fosa abierta, ubicada posteriormente. Fórmula dentaria:

lf2w\>4g\>6w\7(8)p- - o bien lf>4w\6(8)p- -.

Observaciones- El ejemplar BAFC-P1 521(1) 27,4/97,7 (Lám. XV, fig. 2) representa una asociación de piezas derecha e izquierda replegadas la una sobre la otra.

Comparaciones- Nereigenys mendozaensis sp. nov. se caracteriza por su forma subtriangular-elongada levemente arqueada, fino gancho recurvado y dientes delgados, inclinados hacia la zona posterior.

De Nereigenys sp. 7 (Taugourdeau, 1968) del Devónico inferior del Sahara, se diferencia por su menor tamaño y por mostrar los dientes inclinados siempre hacia adelante.

De N. beetleae (Pinto et Purper, 1974) se distingue por su forma arqueada y por su tamaño notablemente menor.

De N. lombardi (Jan Du Chêne et Gorin, 1974) se separa fundamentalmente por la mayor complejidad del dentario.

Principal material estudiado- BAFC-P1 520(5) 48,6/99,7; 521(1) 27,4/97,7.

Familia LEODICIDAE Treadwell, 1921

Género Menogenys Jansonius et Craig, 1971

Especie tipo- Leodicites sumus Eller, 1942

Menogenys curvus sp. nov.

Lám. XVI, fig. 4.

Holotipo- BAFC-Pl 521(n) 55,3/110; lám. XVI, fig. 4.

Localidad tipo- Quebrada de los Manantiales, provincia de Mendoza, República Argentina.

Diagnosia- Placa cóncavo convexa en sentido ventrodorsal, con forma de bota. Serie dentaria decreciente e inclinada posteriormente. Fosa semiabierta, anteroventral, con forma de media luna.

Dimensiones- largo 177(163)150 μ m, ancho 136(134)133 μ m. (2 ejemplares).

Derivatio nominis- Referido a la forma de la placa.

Descripción- Placa subtriangular elongada -M I-, cóncavo/convexa en sentido ventral/dorsal, con forma de bota; borde anterior rectilíneo y borde posterior redondeado. Margen interno con por lo menos ocho dientes de sección cóncava, ápice redondeado y base robusta, mostrando el lado posterior perpendicular o algo inclinado con respecto a la placa y el lado anterior formando en general un ángulo de aproximadamente 45° con respecto a la base; serie dentaria en general levemente decreciente e inclinada hacia la parte inferior. Fosa semiabierta, ubi-

oada antero-ventralmente, con forma de media luna. Fórmula dentaria: $1p2m/ < 4g/ > 6m/ > 8(?)p/?$.

Comparaciones- Menogenys curvus sp. nov. se caracteriza por su forma de bota, margen dentado y fosa semiabierta en forma de media luna.

De M. summa (Eller) se separa principalmente por su menor tamaño y por el carácter semiabierto de la fosa (Eller, 1942; Jansonius et Craig, 1971).

De la forma ilustrada por Pöthe de Baldi (1973) para el Devónico medio paraguayo, se diferencia fundamentalmente por su tamaño mayor y por su margen dorsal con menor número de dientes.

Principal material estudiado- BAFC-P1 521(4) 55,3/110; 521(5) 29,5/107,5.

Género Leodicites Eller, 1940

Especie tipo- Leodicites variedentatus Eller, 1940

Leodicites sp.

Lám. XVI, fig. 6.

Descripción- Placa subtriangular -M II-, incompleta por rotura del borde inferior. Dentario compuesto por más de doce dientes de base robusta, que ocupan todo el margen interno. Los dos primeros dientes son pequeños, subperpendiculares a la

placa, de ápice redondeado. El tercer diente es de sección longitudinal subcilíndrica, talla mediana y ápice también redondeado. El resto de los dientes es de sección groseramente subtriangular, con el lado posterior recto, conformando un ángulo cercano a noventa grados con respecto a la placa y el lado anterior subrectilíneo a cóncavo/convexo en sentido apical/basal. Lado superior de la placa ampliamente redondeado; rama prominente, enmarcando una amplia concavidad, con ángulo ramal algo menor a 90°. Fosa semiabierta, cerrada por los márgenes dorsal y anterior, de contorno subtriangular. Fórmula dentaria: $1p2p3m < 6m/7(8?)?$.

Dimensiones- Largo (fragmento más completo) 533 µm, ancho anterior 344, ancho posterior 100 µm.

Comparaciones- De Leodictes falciformis Taugourdeau (1968) se separa por su borde interno recto y por su concavidad más amplia, de mayor radio de curvatura.

Principal material estudiado- BAFC-P1 520(1) 41,9/100,3.

Género Paleoenonites Eller, 1942

Especie tipo- Paleoenonites acuratus Eller, 1942

Paleoenonites sp.

Lám. XV, fig. 7

Descripción- Fragmento de placa levemente arqueada, con hasta ocho dientes cónicos de base robusta y ápice redondeado, que ocupan prácticamente todo el borde interno de la pieza. Serie dentaria, en general, de talla decreciente hacia la extremidad inferior. Rama parcialmente conservada. Fosa subcuadrangular, ocupando algo más de la mitad de la pieza. Fórmula dentaria: $1m \setminus 2m \setminus 3g \setminus 6m / 7p \setminus 8p / ?$.

Dimensiones- Largo 126(116)106 mu, ancho 110(84)60 mu (2 ejemplares).

Comparaciones- De Paleoenonites deorescens Taugourdeau (1968) se separa por su menor tamaño y por mostrar dientes de ápice redondeado.

Principal material estudiado- BAFC-P1 376(8) 37/92,5; 521(7) 48,9/112,3.

Familia STAUROCEPHALITIDAE Kinberg, 1865

Género Staurocephalites Hinde, 1879

Especie tipo- Staurocephalites niagarensis Hinde, 1879

Staurocephalites sp. A

Lám. XV, figs. 8 y 9.

Descripción- Placa subrectangular elongada -M II-, más larga que ancha, con una relación largo/ancho de 3 a 5. Borde interno rectilíneo, con por lo menos diez dientes cónicos de base robusta, ápice inclinado y talla en general levemente decreciente hacia el lado posterior. Primer diente de tamaño levemente mayor que el resto, con el lado anterior levemente convexo hacia arriba. Márgen inferior de la placa redondeado. Fosa abierta, subrectangular, extendiéndose a todo lo largo de la pieza. Fórmula dentaria: $lg<5m/6m/<8m/>10(11?)p/$.

Dimensiones- Largo 166(146)125, ancho 50(41)34 (2 ejemplares).

Comparaciones- De Staurocephalites sp. B se separa por el carácter simple de su dentición.

Principal material estudiado- BAFC-P1 521(5) 22/107: 521(1) 50, 2/103, 2.

Staurocephalites sp. B

Lám. XVI, fig. 1.

Descripción- Fragmento de placa subrectangular-elongada -M II-, más larga que ancha, con una relación largo/ ancho= 4. Borde dorsal rectilíneo con doce dientes cónicos de base robusta, talla levemente decreciente y ápice inclinado hacia la zona inferior. Recorriendo la pieza en sentido antero-posterior se observa un primer diente bifido, un segundo diente tricuspidado y el duodécimo (el más pequeño) también bicuspidado; el resto de los dientes presenta ápice cónico simple. Fosa abierta, subrectangular, desarrollada a lo largo de toda la longitud de la placa.

Dimensiones- Largo 238 mu, ancho 58 mu (1 ejemplar).

Comparaciones- De Staurocephalites sp. A se separa por presentar dientes bi y tricuspidados.

Principal material estudiado- BAFC-P1 521(7) 47,4/104,2.

Género Marlenites Eller, 1945

Especie tipo- Oenonites marginatus Eller, 1944

Marlenites sp.

lAm. XV, fig. 5.

Descripción- Placa suboval a subrectangular, más larga que ancha. Borde interno recto, con siete dientes cónicos de base robusta y ápice redondeado. Dientes ocupando aproximadamente las 7/8 partes del margen interno; suavemente curvados y de talla decreciente hacia la extremidad inferior. Fosa abierta (semiabierta?), subrectangular, ocupando algo más de las 3/4 partes de la superficie de la pieza.

Dimensiones- Largo 96 µm, ancho 58 µm (1 ejemplar).

Comparaciones- De Marlenites lysi Taugourdeau (1971) se diferencia por su tamaño más chico, menor número de dientes y mayor desarrollo de la fosa.

Principal material estudiado- BAFC-P1 376(2) 26,8/90,6.

Familia DORVILLEIDAE Chamberlain, 1919

Género Schistomerings Jurmars, 1974

Especie tipo- Nereis rudolphi delle Chiaje, 1828

Schistomerings sp.

Lám. XV, fig. 3.

Descripción- Fragmento de placa subrectangular elongada -M I izquierda-, más ancha que larga, con una relación largo/ancho= 5,6. Lado superior ligeramente más desarrollado que el lado inferior. Margen dorsal y ventral convergiendo hacia el lado posterior. Borde interno rectilíneo, con hasta tres ordenes de dentición; dientes subcónicos, inclinados hacia el lado inferior. Dientes de primer orden en número de diez, de ápice agudo, subperpendiculares a la placa y espaciados entre si en la zona superior, e inclinándose posteriormente y estrechando su espaciamiento basal hacia las zonas media e inferior de la pieza. Dientes de segundo orden ubicados entre los anteriores con h_2 aproximadamente igual a $1/2 h_1$. Dientes de tercer orden pequeños, con h_3 del orden de $1/2 h_2$, en general ubicados atrás o superpuestos a los de segundo orden; cuatro en la zona anterior, dos en la zona media, mientras que en la zona posterior se fusionan conformando una única proyección. En el margen posterior, por delante de la serie dentaria, se observan cuatro dientes de talla algo menor que los de primer orden, fusionados desde la base conformando un pequeño promontorio de sección hemicircular. Fosa abierta, subrectangular, extendida a todo lo largo de la placa.

Dimensiones- largo 157 μ m, ancho 28 μ m (1 ejemplar).

Comparaciones- Nuestro material se refiere al género actual Schistomeringos Jurmura, 1974, pues es en todo semejante a las placas basales de este taxón (Jurmura, 1974).

De S. expectatus Szaniawski et Gaździcki se diferencia fundamentalmente por su mayor relación largo/ancho, forma marcadamente rectilínea y por mostrar menor número de dentículos secundarios entre los dientes principales (Szaniawski et Gaździcki, 1978; Van Erve, 1981).

Otra especie cercana es Staurocephalites broennimanni Jan Du Chêne et Gorin, aunque ésta se separa de Schistomeringos sp. por su forma recurvada y distinto carácter del dentario (Jan Du Chêne et Gorin, 1974; Jan Du Chêne, 1975).

Distribución- En este trabajo se realiza la primera mención del género en el Paleozoico.

Principal material estudiado- BAFC-P1 520(10) 39,2/99.

Escolecodonte A

Lám. XV, fig. 5.

Descripción- Fragmento de placa subtriangular; lado externo subrectilíneo, lado interno ligeramente cóncavo, con siete dientes. Los tres primeros dientes son de sección subcónica, base robusta y ápice redondeado; sus lados anteriores (?) son subperpendiculares a la base y sus lados posteriores (?) suavemente convexos hacia la parte inferior (?). El cuarto diente es

faloado, convexo posteriormente (?). El quinto diente es de sección cónica-elongada, ápice agudo e inclina hacia la parte inferior (?) con un ángulo de aproximadamente 40°. Los dos últimos dientes son de sección cónica, ápice agudo, con sus ejes de simetría normales a la placa. Fosa abierta (?).

Dimensiones- Largo (fragmento) 99 mu, ancho 71 mu (1 ejemplar).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 520(4) 21,8/101.

Escolecodonte B

Lám. XVI, fig. 5.

Descripción- Fragmento de placa subrectangular, más larga que ancha. Borde interno con seis dientes de sección cónica y ápice agudo; con un lado subperpendicular a la base y el otro guardando un ángulo de aproximadamente 45° con respecto a la placa. Los cuatro primeros dientes son de talla decreciente y los dos últimos de tamaño mayor que los anteriores y se encuentran superpuestos entre sí. En el lado subperpendicular a la placa los dientes presentan pequeños dentículos secundarios de sección cónica y tamaño algo menor a 1 mu.

Dimensiones- Largo (fragmento) 250 mu, ancho 170 mu (1 ejemplar).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 521(7) 37,8/98,4.

Escolecodonte C

lám. XV, fig. 6.

Descripción- Placa subouadrangular ligeramente arqueada. Borde dorsal convexo, portando seis dientes. El primero es cónico-espiniforme, subperpendicular con respecto a la placa; los restantes son de sección cónica, base robusta, ápice redondeado y conforman una serie de tamaño decreciente. Borde ventral rectilíneo o levemente cóncavo. Fosa semiabierta, subrectangular, suavemente arqueada, extendida a todo lo largo de la pieza.

Dimensiones- Largo 116 μ , ancho 60 μ (1 ejemplar).

Principal material estudiado- BAFC-P1 521(3) 52,5/93,3.

4.8.3.1.3.- ASPECTOS PALEOECOLOGICOS

Los poliquetos son un grupo de anélidos en general marinos. Son abundantes principalmente por debajo de la línea de costa hasta los 50 m de profundidad, aunque también pueden vivir en la zona intertidal y hasta profundidades cercanas a los 5000 m (Meglitsch, 1967).

Los Eunicidae son un grupo de poliquetos esencialmente marinos. Debido a sus hábitos predadores poseen un complejo sistema mandibular compuesto de diferentes piezas denticuladas quitinosas que, una vez muerto el animal, quedan in situ o lo que es más común, se dispersan en el medio fosilizando como elementos aislados (escolecodontes).

Actualmente los Eunicidae se desarrollan a diferentes latitudes, en ambientes longitudinalmente restringidos o no, pudiendo inclusive una misma especie alcanzar un alto grado de cosmopolitismo. Como ejemplo de lo dicho anteriormente, pueden citarse diferentes ejemplos actuales y fósiles:

Schistomeringos rudolphi (delle Chiaje) vive en aguas costeras del Mediterráneo, Gran Bretaña y costa norte de Norteamérica.

Schistomeringos longicornis (Ehlers) se reconoce desde Chile hasta Baja California y Columbia Británica.

Dorvillea rubrovittata (Grube) habita principalmente las costas mediterráneas, pero también presenta registros en el norte europeo y oeste africano.

Dorvillea gardineri (Crossland) se localiza fundamentalmente en aguas profundas del Océano Índico.

Ophyotrocha puerilis Claparède et Meoznikow es una especie común en ambientes intertidales en zonas tropicales y templadas (Jurmars, 1971).

Schistomeringos expectatus Szaniawski et Gaździcki del Jurásico italiano, fue hallado disperso en facies representativas de un ambiente de clima húmedo y cálido, semejante al de la actual zona de Bahamas (Van Erve, 1981).

La asociación de escolecodontes terciáricos descrita por Pares Regali (1981) en la Cuenca Maranhao del noreste de Brasil, fue relacionada fundamentalmente con facies marinas someras.

En acuerdo con lo aquí referido, nuestra asociación podría relacionarse (en concordancia total con los datos obtenidos del análisis de las sedimentitas portadoras) con ambientes marinos someros.

Con respecto a la paleotemperatura, es poco lo que puede aportar el estudio de la asociación en sí fuera del contexto paleontológico y sedimentológico que la circunda, ya que como se expuso anteriormente, los Eunicidae pueden tener un comportamiento provincial hasta casi cosmopolita, llegando a ocupar nichos ecológicos de temperatura variada. Por lo tanto, no se puede utilizar el grupo en su conjunto como referencia de una paleolatitud determinada.

El reconocimiento de esta y otras asociaciones de escolecodontes, junto con los elementos florísticos relacionados y el paleoambiente de sedimentación en cuencas tardío paleozoicas, permitirá posiblemente la caracterización de diferentes grupos como representativos de fajas paleoclimáticas determinadas, y recién entonces, este grupo fósil podrá tener (o no) valor como indicador paleolatitudinal.

4.8.3.2- MICROFLORA

4.8.3.2.1.- SISTEMATICA

Anteturma PROXIGERMINANTES Potonié 1970

Turma TRILETES (Reinsch) Dettman 1963

Suprasubturma ACAVATITRILETES Dettman 1963

Subturma AZONOTRILETES (Luber) Dettman 1963

Infraturma LAEVIGATI (Bennie et Kidston) Potonié 1956

Género Calamospora Schopf, Wilson et Bental 1944

Especie tipo- Calamospora hartungiana Schopf, Wilson et Bental 1944.

Afinidad botánica- Ryniophyta, Zosterophyllophyta, Trimerophytophyta y Lycophyta- Barinophytales (Gensel, 1980; Allen, 1980); Pterópsida- grupo de afinidades inciertas referible a Marattiales y Coenopteridales, Pteridophyta (Rothwell, 1976); Sphenophyta (Courvoisier et Phillips, 1975; Potonié et Kremp, 1954; Kosanke, 1950; Boureau, 1964); Peopterideas (Laveine, 1969).

Calamospora hartungiana

Schopf, Wilson et Bental 1944

Lám. XVII, figs. 3 a 5.

Sinonimia- Ver Césari et Gutierrez (1984).

Holotipo- Schopf, Wilson et Bental 1944; lám. I, fig. 2.

Localidad tipo- Noroeste de Fairmount, Vermilian County, Illinois, USA.

Descripción- Espora radial trilete originalmente esférica, de contorno subcircular y margen liso. Lesura simple, de rayos rectos, cuyos ramos ocupan hasta 2/3 del radio ecuatorial. Exina delgada (1,1 μ), sagrinada, microrugosa a microgranular, comúnmente con pliegues de posición y desarrollo variable.

Dimensiones- Diámetro total 89(71)48 μ , espesor de la exina 1,1 μ (26 ejemplares).

Comentarios- Nuestros ejemplares presentan todos los caracteres considerados por Schopf et al. (1944) en la diagnosis genérica. Para la asignación específica, se siguió el criterio oportunamente expuesto por Césari et Gutierrez (1984 y 1986).

Distribución- En la República Argentina: Cuenca Chacoparanense (Archangel'sky et Gamero, 1979); Cuenca Paganzo: F. Agua Colorada (Menéndez, 1965), F. Malanzán (Azcu, 1975a), F. Lagares (Menéndez et Azcu, 1969; Césari et Gutierrez, 1984; Gutierrez et Césari, 1987), F. Guandacol (Ottone et Azcu, 1986), F. Tupe (Césari, 1985a y b), F. Jejenes (González Amicón, 1973; Gutierrez et Césari, 1985); Cuenca San Rafael (Garofa et Azcu, 1987; Garofa, 1987).

Principal material estudiado- BAFC-P1 133(a) 29,1/97,8; 133(a) 29/99; 133(a) 31/97,3; 133(c) 47,5/97,5; 133(c) 39,3/111,8; 473(1) 47,5/104,3; 473(2) 41/92.

Género Leiotriletes Naumova
emend. Potonié et Kremp 1954

Especie tipo- Leiotriletes sphaerotriangulus (Loose) Potonié
et Kremp 1954.

Afinidad botánica- Filicópsida (Potonié et Kremp, 1954)¹
Pecopteridens (Laveine, 1969)² Pteridophyta (Brousmiche, 1979).

Observaciones- En acuerdo con Playford (1962) y Smith et Butter-
worth (1967), se incluyen en Leiotriletes Naumova emend. Poto-
nié et Kremp, esporas paleozoicas triangulares, de exina le-
vigada, sagrinada o infrapuncteada.

Leiotriletes directus Balme et Hennelly 1956
Lám. XVII, fig. 1.

1965. Deltoidospora directa (Balme et Hennelly)
Norris³ p. 240, figs. 1b, 7 y 8.
1965. Deltoidospora directa (Balme et Hennelly)
Hart⁴ p. 133, text-fig. 343.
1968. Deltoidospora directa (Balme et Hennelly)
Hart, Nahuys, Alpern et Ybert⁵ pp. 15-16,
figs. 1-2.
1970. Deltoidospora directa (Balme et Hennelly)
Hart, Cauduro⁶ p. 7, lám. I, fig. A.
1970. Deltoidospora directa (Balme et Hennelly)
Norris, Segroves⁷ p. 48, lám. 1, fig. E
(non formas con escultura granular).

1974. Deltoidospora directa (Balme et Hennelly)
Hart, Marques-Toigo et Pons: lám. 1, fig. 3.
1975. Deltoidospora directa (Balme et Hennelly)
Hart, Ybert: p. 183, lám. 1, fig. 1.
- 1976a. Deltoidospora directa (Balme et Hennelly)
Hart, Pons: p. 113, lám. I, fig. 3.
1977. Deltoidospora directa (Balme et Hennelly)
Norris, Rigby et Hekel: p. 7, lám. 1, figs. 4 y 6.
1978. Deltoidospora directa (Balme et Hennelly)
Hart, Almeida Burjack: p. 50, lám. I, fig. 9.
1980. Deltoidospora directa (Balme et Hennelly)
Hart, Dias Fabrício: pp. 38-40, lám. I, figs. 3-4.
1981. Deltoidospora directa (Balme et Hennelly)
Hart, Dias Fabrício: lám. I, figs. 3-4.

Holotipo- Balme et Hennelly, 1956: lám. I, fig. 2 (según Hart, 1965b).

Localidad tipo- South Wallarah, Nueva Gales del Sur, Australia.

Descripción- Espora radial trilete de forma triangular, margen liso, lados interradales suavemente convexos y ángulos redondeados. Lesura con fuertes labios o pliegues exinales sobreelevados y rayos suavemente sinuosos que casi llegan hasta el ecuador. Exina fina, lisa o suavemente sagrinada, ocasionalmente con pliegues longitudinales de disposición irregular.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 53(52)51 μ m (3 ejemplares).

Comentarios- Se incluyen en la especie esporas triangulares levigadas hasta sagrinadas. Se dejan fuera de la especie formas con exina finamente granulada como parte del material referido por Balme et Hennelly (1956), Segroves (1970) y Foster (1979).

Comparaciones- Salvo por el tamaño que es levemente mayor, nuestros ejemplares son comparables con los esporonorfos de exina levigada originalmente incluidos por Balme et Hennelly (1956) en la especie.

Distribución- En la República Argentina: Cuenca Paganzo, F. Bajos de Veliz (Menéndez, 1971); en el Pérmico de Brasil (Pant et Srivastava, 1965; Nahuys et al., 1968; Cauduro, 1970; Marques-Toigo et Pons, 1974; Ybert, 1975; Pons, 1976a; Almeida Burjack, 1978; Dias Fabricio, 1980 y 1981); en Australia (Balme et Hennelly, 1956; Segroves, 1970; Rigby et Hekel, 1977; Foster, 1979); en Antártida (Balme et Playford, 1970). Para otros registros ver Foster (op. cit.).

Principal material estudiado- BAPC-P1 505(9) 38,3/108,8; 505(9) 36,3/110,7.

Leiotriletes sp.

Lám. XVII, fig. 2.

Descripción- Espora radial trilete de forma triangular y margen lino. Lados convexos y bordes radiales rectos a suavemente convexos. Lesura simple, en general abierta, con rayos rectos que ocupan aproximadamente las 3/4 partes del radio ecuatorial. Exina sagrinada, de 1,2 μ m de espesor, levemente engrosada en las cercanías de la lesura.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 45 μ m; exina 1,2 μ m (1 ejemplar).

Comparaciones- Nuestras formas son muy semejantes a Leiotriletes inermis Smith et Butterworth (1967) aunque se diferencian de esta especie por su exina más fina. También guardan un gran parecido con L. virkii Tiwari descrito por Días Fabrício (1980), del que se separan por su tamaño menor.

Principal material estudiado- BAFC-P1 376(6) 26,3/106,5.

Género Punctatisporites (Ibrahim)

Potonié et Kremp 1954

Especie tipo- Punctatisporites punctatus Ibrahim 1933.

Afinidad botánica- Filicópsida (Potonié et Kremp, 1956; Millan et Taylor, 1982); Pterópsida- grupo cercano a Marattiales y Coenopteridales (Rothwell, 1976); Pteridophyta (Brousmiche, 1979); Filicópsida, Neuropteridales (Laveine, 1971), Coenopteridales

(Andrews et al., 1970): Filicópsida, Marattiales (Courvoisier et Phillips, 1975): Pteridophyta, primoflíces (Leguizamón et Archangelsky, 1981): Trimerophitales (Archangelsky in: Cásari, 1986a).

Punctatisporites gretensis

Balme et Hennelly 1956

lám. XVIII, fig. 1.

Holotipo- Balme et Hennelly 1956: lám. II, fig. 11.

Localidad tipo- Main Greta Seam, Hebburn N° 2 Colliery, Greta Coal Measures, Nueva Gales del Sur, Australia.

Descripción- Espora radial trilete originalmente esférica, de borde liso y contorno circular a subcircular. Lesura recta, con ramas ocupando aproximadamente hasta 4/5 del radio de la espóra y generalmente con labios de ancho uniforme. Exina gruesa, lisa a finamente infrapuncteada, ocasionalmente con pliegues exinales secundarios de disposición y tamaño variable.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 115(90)78 μ ; espesor de la exina 3 a 4,5 μ ; ancho de los labios 7(5)3 μ (26 ejemplares).

Comparaciones- Las formas aquí consideradas son en todo semejantes a las descritas en nuestro país por Azcuy et al. (1982) y Cásari (1985a y b).

Calamospora magnifica Azcuy (1975a) fue puesta en sinonimia en Punctatisporites gretensis Balme et Hennelly por Cásari (1985b). Las formas originalmente descritas para la F. Malanzán son bastante semejantes a nuestros ejemplares pero se diferencian de éstos fundamentalmente por pre-

sentar un desarrollo notablemente menor de los rayos de la lesura, por lo que se prefiere mantenerla separada de P. gretensis Balme et Hennelly.

Distribución- En la República Argentina presenta citas ciertas en Cuenca Paganzo: F. Lagares (Morelli et al., 1984), F. Agua Colorada (Azcuy et al., 1982), F. Tupe (Césari, 1985a y b) y F. Jejenes (Gutierrez et Césari, 1985). Las formas referidas a Punctatisporites gretensis Balme et Hennelly en Cuenca Chacoparanense (Archangelosky et Gamero, 1979; Russo et al., 1980; Vergel, 1986 y 1987a) y Cuenca Central Patagónica (Gamero et Archangelosky, 1981) encontrarían una mejor ubicación en P. gretensis forma minor Hart.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 386(4) 42,5/90,5; 372(3) 47,6/95,3; 133(3) 35/106,8; 389(3) 22/109,5; 407(1) 30,4/106,5; 378(2) 21/100,5; 473(5) 38,3/92; 443(8) 41,3/108; 473(8) 50/106,3.

Punctatisporites gretensis

forma minor Hart 1965

Lám. XVIII, figs. 2 y 3.

Holotipo- Hart 1965a; lám. I, fig. 10.

Localidad tipo- Mchumuchuma River Valley, Tanzania.

Descripción- Espora radial trilete de contorno circular a sub-circular; margen liso a secundariamente ondulado. Lesura recta con rayos que ocupan aproximadamente 3/4 del radio de la espora;

labios finos, difusos y de ancho uniforme. Exina mediana, lisa a finamente infrapuncteada, ocasionalmente con pliegues secundarios.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 57(51)48 μ ; ancho de la exina aproximadamente 2,5 μ ; ancho de los labios 3 μ (5 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros esporomorfos presentan caracteres equiparables a aquellos tomados en cuenta por Hart (1965a) en la definición de esta variedad específica.

Distribución- En la República Argentina las citas ciertas de esta forma son para la Cuenca Paganzo, F. Tupe (Césari, 1985a y b) y para la Cuenca Colorado (Archangel'sky et Gamero, 1980). Las formas originalmente nominadas Punctatisporites gretensis Balme et Hennelly en la Cuenca Chacoparanense (Archangel'sky et Gamero, 1979; Russo et al., 1980; Vergel, 1986 y 1987a) y en la Cuenca Central Patagónica (Gamero et Archangel'sky, 1981), podrían también referirse a P. gretensis forma minor Hart.

Principal material estudiado- BAFC-P1 384(5) 38,2/106,6; 379(12) 53,6/92,3; 373(3) 28,7/109,3; 373(11) 25,7/111.

Punctatisporites glaber

(Naumova) Playford 1962

Lám. XVIII, figs. 7 y 8.

Sinonimia- Ver Menéndez et Azcuy (1969).

Holotipo- Naumova in Luber et Waltz 1938; lám. A, fig. 3.

Localidad tipo- Karaganda- Becken, URSS.

Descripción- Espora radial trilete de forma circular a subcircular; margen liso, secundariamente ondulado. Lesura simple, a veces algo abierta y con los bordes levantados, de rayos rectos que ocupan aproximadamente las 2/3 partes del radio ecuatorial. Exina levigada, de 1,3 a 2,3 μ de espesor.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 51(42)34 μ , espesor de la exina 1,3 a 2 μ (11 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo semejantes a aquellos descritos por Playford (1962) y por Menéndez et Azcuy (1969).

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo, F. Lagares (Menéndez et Azcuy, 1969) y F. Malanzán (Azcuy, 1975a).

Principa material estudiado- BAFC-P1 373(11) 38/110,3; 373(3) 45,5/93; 390(3) 39,1/94,5; 388(2) 26,5/109,3; 387(8) 31,7/97,5; 133(3) 44/94,7.

Punctatisporites humilis Azcuy 1975

lám. XVIII, figs. 5 y 6.

Holotipo- Azcuy 1975a: lám. II, fig. 14.

Localidad tipo- Malanzán-Loma Larga, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilobada de forma subcircular, subtriangular hasta suboval; margen liso. Lesura con finos labios y rayos que ocupan aproximadamente las $3/4$ partes del radio ecuatorial. Exina finamente puncteada, de 1 a 1,5 μ de espesor, normalmente con pliegues secundarios de disposición y tamaño variable.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 48(40)24 μ , exina de 1 a 1,5 μ de espesor (15 ejemplares).

Comparaciones- Nuestras formas son en todo equiparables a las del material tipo.

Distribución- República Argentina, Cuenca Paganzo, F. Malanzán (Azcuy, 1975a).

Principal material estudiado- BAFC-P1 391(3) 30/103,5: 473(7) 47/114: 391(2) 31/112,5: 391(1) 19,5/114,5.

Punctatisporites malanzanensis sp. nov.

Lám. XVIII, fig. 4.

1975a. Punctatisporites sp. A Azouy¹ pp. 24 y 26, lám. IV, figs. 25-26.

1982. Punctatisporites sp. A Azouy, Gutierrez et Barreda¹ p. 293, lám. I, fig. 2.

Holotipo- BAFC-Pl 436(3) 41/110; lám. XVIII, fig. 4.

Localidad tipo- Quebrada de los Piedrines, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, República Argentina.

Diagnosis- Espora trilete subcircular. Lesura de rayos rectos provista de gruesos labios o pliegues. Exina levigada.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 50(44)36 μ m, ancho y/o alto de los labios 4 a 8 μ m, ancho de la exina 1,5 a 2 μ m (8 ejemplares).

Derivatio nominis- De Malanzán, provincia de La Rioja, lugar donde fue reconocida por primera vez la especie.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular; margen liso. Lesura trilete provista de gruesos y prominentes labios o pliegues, con rayos que alcanzan aproximadamente las 3/4 partes del radio ecuatorial. Exina levigada.

Comentarios- Punctatisporites malanzanensis sp. nov. se diferencia del resto de las especies del género por la presencia de gruesos labios o pliegues acompañando los rayos de la lesura.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo: F. Malanzán (Azouy, 1975a) y F. Agua Colorada (Azouy et al., 1982).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 436(3) 41/110; 383(2) 32/96,7; 383(2) 38,7/90,7.

Punctatisporites sp. A

Lám. XIX, fig. 1.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular; margen liso. Lesura trilete, con finos labios y rayos rectos a suavemente sinuosos que ocupan algo más de las 2/3 partes del radio ecuatorial. Exina levigada.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 52 a 55 μ ; labios 2 a 2,5 μ de ancho; exina 1,5 a 2 μ de espesor (2 ejemplares).

Comparaciones- Punctatisporites gretensis forma minor Hart (1965a) se diferencia de nuestros esporomorfos por su exina de mayor espesor.

De P. sp. C de Malanzán-Loma Larga (Azouy, 1975a) se distingue también por su exina más delgada y por el menor desarrollo de las ramas de la lesura.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 133(a) 28/96; 133(c) 35/91,3.

Punctatisporites sp. B

Lám. XIX, fig. 2.

Descripción- Espora radial trilete de forma subtriangular a subredondeada; margen liso. Lesura simple o finamente labiada, con rayos rectos que alcanzan las 2/3 partes del radio ecuatorial. Exina levigada de 1,5 a 1,8 μ de espesor.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 71(59)51 μ , exina 1,5 a 1,8 μ de espesor (6 ejemplares).

Comparaciones- De Punctatisporites sp. A se separa por su forma subtriangular, exina más delgada y labios más finos.

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(10) 47,5/114,4 ; 473(4) 44,7/114 ; 466(1) 31,3/96,5.

Género Retusotriletes

(Naumova) Streel 1964

Especie tipo- Retusotriletes simplex Naumova 1953.

Afinidad botánica- Ryniophyta (Streel, 1967 ; Gensel, 1976 ; Edward et Richardson, 1974 ; Eggert, 1974) ; Progymnospermophyta (Andrews et al., 1974).

Retusotriletes anfractus

Menéndez et Azcuy 1969

Lám. XIX, figs. 3 y 4.

Holotipo- Menéndez et Azcuy 1969; lám. II, fig. F.

Localidad tipo- Paganzo, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete de forma subcircular; margen liso, secundariamente ondulado. Lesura sinuosa, labiada, con rayos que en general casi alcanzan el ecuador conformando curvaturas imperfectas, aunque en ocasiones, éstas se comienzan a desarrollar desde cerca de la mitad del radio ecuatorial de la espora. Exina de 1,2 a 2 μ de espesor; levigada, comúnmente con pliegues secundarios.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 36(33)27 μ ; espesor de la exina 1,2 a 2 μ ; labios hasta 2-3 μ de ancho (9 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo comparables con los del material tipo estudiado por Menéndez et Azcuy (1969).

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo; F. Lagares (Menéndez et Azcuy, 1969), F. Jejenes (González Amicón, 1973; Gutierrez et Césari, 1985) y F. Agua Colorada (Menéndez et González Amicón, 1979).

Principal material estudiado- BAFC-P1 373(11) 36,5/100,8; 373(12) 22,3/98; 133(3) 40/94.

Infraturma APICULATI (Bennie et Kidston) Potonié 1956
Subinfraturma GRANULATI Dybová et Jachowicz 1957
Género Granulatisporites (Ibrahim) Potonié et Kremp 1954

Especie tipo- Granulatisporites granulatus Ibrahim 1933.

Afinidad botánica- Pteridophyta-Filicópsida (Potonié et Kremp, 1956; Millay et Taylor, 1962); Pterópsida-Pteridophyta(?) (Rothwell, 1976); Sphenopterídeas (Grauvogel-Stamm et Douvinger, 1975); Lyginopteridales-Pteridospermatophyta (Millay et Taylor, 1979).

Granulatisporites varigranifer

Menéndez et Azcuy 1971

lám. XIX, fig. 5.

Holotipo- Menéndez et Azcuy 1971; lám. III, fig. 3.

Localidad tipo- Paganzo, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete de contorno triangular, con lados interradales convexos, rectos a suavemente cóncavos y ángulos ampliamente convexos; margen ligeramente irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura simple, recta o suavemente ondulada, a veces algo abierta, con ramas que alcanzan aproximadamente 3/5 del radio ecuatorial de la espora. Exina delgada, ornamentada con pequeños gránulos densamente dispuestos en toda la superficie y separados entre sí por una distancia de entre una y dos veces su diámetro basal.

Dimensiones- Diámetro equatorial 58(54)49 μ m; escultura: alto 0,5 a 1 μ m, ancho 0,5 a 1,5 μ m (3 ejemplares).

Comparaciones- Las esporas aquí descritas muestran caracteres morfológicos en todo comparables a los considerados por Menéndez et Azcuy (1971) para la definición de la especie.

Distribución- República Argentina, Cuenca Paganzo: F. Lagares (Menéndez et Azcuy, 1971), F. Jejenes (González Amicón, 1973; Gutierrez et Cebari, 1985), F. Malanzán (Azcuy, 1975a) y F. Agua Colorada (Menéndez et González Amicón, 1979).

Principal material estudiado- BAPC-Pl 133(a) 33/108,5.

Granulatisporites austroamericanus

Archangelsky et Gamero 1979

Lám. XIX, fig. 6.

Sinonimia- Ver Archangelsky et Gamero (1979).

Holotipo- Archangelsky et Gamero 1979: lám. I, fig. 4.

Localidad tipo- Pozo Ordoñez, provincia de Córdoba, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete de contorno triangular y margen finamente aserrado; lados interradales rectos a suavemente curvados y ángulos convexos. Marca de dehiscencia simple o finamente labiada, con labios más conspicuos hacia los ángulos; rayos rectos a algo ondulados, alcanzando las 3/4 partes

del radio ecuatorial; en algunos ejemplares la lesura está abierta y con los bordes algo levantados. Exina delgada. Cara proximal lisa o con escasos gránulos aislados. Cara distal ornamentada fundamentalmente por gránulos acompañados en ocasiones por pequeños conos de ápice redondeado y escasas verrugas; los elementos esculturales están homogéneamente distribuidos en toda la superficie y separados entre sí por una distancia de entre 0,5 a 1 vez sus diámetros basales. La escultura distal se proyecta siempre en los márgenes interradiales, faltando ocasionalmente en los ángulos.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 36(33)31 μ , escultura 0,5 a 1 μ (37 ejemplares).

Comentarios- Granulatisporites austroamericanus Archangel'sky et Gamero es una especie que incluye formas triangulares de 25 a 54 μ de diámetro ecuatorial, con cara proximal lisa y cara distal con escultura granular. La lesura es recta a suavemente sinuosa, pudiendo ser simple o fuertemente labiada, con labios principalmente desarrollados en los ángulos.

De todas las formas referidas a la especie, las descritas por Ybert (1975) en Candiota-Hulha Negra, son las más cercanas a nuestro material, ya que presentan una moda semejante y la lesura es desde simple hasta fuertemente labiada.

Por último, cabe acotar que la presencia en nuestros ejemplares de ocasionales conos de ápice redondeado y pequeñas verrugas como elementos subordinados en la ornamentación, no se considera un factor de peso como para variar la asignación específica de los mismos.

Comparaciones- De Granulatisporites parvus (Ibrahim) Schopf, Wilson et Bontall descrito por Azcuy (1975a) y G. angularis Staplin (1960) se diferencia por su escultura de mayor tamaño.

G. varigranifer Menéndez et Azcuy (1971) del Carbonífero de Págunzo es levemente mayor que nuestros esporomorfos y su escultura es de mayor porte.

G. quadruplex Segroves (1970) es de diámetro algo mayor y presenta abundantes verrugas como elementos esculturales subordinados.

Por último, G. trisinus Balme et Hennelly (1956) del Pérmico australiano es semejante a nuestras formas, pero presenta una variación muy grande en el diámetro ecuatorial.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparanaense (Archangelsky et Gamero, 1979; Vergel, 1986 y 1987a), Cuenca Tepuel (Gamero et Archangelsky, 1981) y Cuenca San Rafael (Garofa et Azcuy, 1987).

Principal material estudiado- BAFC-P1 133(c) 48,9/99,4; 133(a) 39,7/96; 133(b) 37/110,7; 133(b) 28,3/112,5; 133(c) 40,5/101,3.

Género Osmundacidites Couper 1953

Especie tipo- Osmundacidites wellmanii Couper 1953.

Afinidad botánica- (?)Osmundaceae (Balme, 1970).

Osmundacidites senectus Balme 1963

Lám. XIX, fig. 7.

Holotipo- Balme 1963; lám. 4, fig. 1.

Localidad tipo- Area Greenough River, Australia Occidental.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular comunmente distorsionado por pliegues compresionales de disposición y tamaño variable; margen levemente irregular debido a la proyección de la escultura. Lesura trilete finamente labiada, de rayos rectos que alcanzan aproximadamente $2/3$ del radio ecuatorial; en los extremos de los rayos ocasionalmente se observan pequeños engrosamientos de la exina (de 2,3 a 2,5 μ de ancho) de contorno irregular. Exina de aproximadamente 1 μ de espesor, granular a papilada, con conos y verrugas subordinados, irregularmente dispuestos en toda la superficie dejando entre si espacios de entre 1 a 3 veces sus diámetros basales.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 70(61)49 μ (15 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en **todo** semejantes a los descritos inicialmente por Balme (1963).

De Osmundacidites wellmanii Couper (1958) se separa por su mayor tamaño y escultura más variada.

Distribución- Permo-Triásico de Australia (Balme, 1963; De Jersey, 1970; Rigby et Hekel, 1977; Foster, 1979) y Paquistán (Balme, 1970).

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(3) 31,3/106,5; 505 (4) 23,3/95,3; 505(8) 43,7/114,5; 473(9) 31/94,3.

Género Cyclogranisporites

Potonié et Kremp 1954

Especie tipo- Cyclogranisporites leopoldi (Kremp) Potonié et Kremp 1954.

Afinidad botánica- Pteridophyta-Filicópsida (Potonié et Kremp, 1956); Pteridospermatophyta-Lyginopteridales (Millay et Taylor, 1979); Progimnospermophyta (Andrews et al., 1974; Phillips et al., 1972); Pecopterideae (Laveine, 1969).

Cyclogranisporites microgranus Bharadwaj 1957

Lám. XIX, fig. 8.

Holotipo- Bharadwaj 1957; lám. 22, fig. 29.

Localidad tipo- Lobach, Saar-Pfalz, Alemania.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular; margen suavemente irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura de rayos rectos a levemente sinuosos, con ramas ocupando hasta 3/4 del radio de la espora; marca finamente

labiada. Ornamentación compuesta por pequeños gránulos densamente distribuidos en toda la superficie de la espora, inclusive en los labios; los granos son equidimensionales, de tamaño menor a 0,5 μ y están separados entre sí por una distancia aproximadamente igual a sus diámetros. Exina de 2 a 3 μ de espesor, normalmente con pliegues secundarios de disposición y desarrollo variable.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 72(69)65 μ , espesor de la exina 2 a 3 μ , ancho de los labios 3,5(4,6)5,8 μ (3 ejemplares).

Comparaciones- Los esporomorfos aquí descritos son muy semejantes a los tomados en cuenta por Bharadwaj (1957) para la definición de la especie. La moda levemente mayor que presentan nuestros triletes con respecto a los germanos, no se considera un elemento de peso como para variar la asignación de las mismas.

De Cyclogranisporites microgranulatus (Menéndez et Azcuy) Archangel'sky et Gasserro (1979) se separa principalmente por su carácter siempre acavado y por su lesura labiada.

Finalmente, de C. australis Azcuy (1975a) se distingue fácilmente por su lesura bien marcada, labiada, de fácil reconocimiento.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 372(1) 49,5/113,2; 133(a) 44,5/95,5.

Cyclogranisporites microgranulatus

(Menéndez et Azcuy) Archangelsky et Gamorro 1979

Lám. XX, figs. 1 y 2.

Sinonimia- Ver Archangelsky et Gamorro (1979).

Holotipo- Geminispora? microgranulata Menéndez et Azcuy 1971;
lám. II, fig. 6.

Localidad tipo- Paganzo, provincia de La Rioja, República
Argentina.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular, con
márgen levemente rugoso debido a la presencia de una densa es-
cultura granular. Lesura de rayos rectos a suavemente sinuosos,
con raman que ocupan hasta $3/4$ partes del radio ecuatorial; la-
bios ausentes. Ornamentación compuesta por pequeños micrográ-
nulos en general menores a 1 μ , densamente distribuidos en la
superficie de la espora, y separados entre si por una distan-
cia apenas mayor a sus diámetros. Exina de 2 a 4 μ de espesor,
comunmente de mayor grosor en el ecuador; en algunos ejemplares
la intexina suele estar algo separada de la ectexina.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 89(75)65 μ , espesor de la
exina 2 a 4 μ (25 ejemplares).

Comparaciones- Los ejemplares aquí considerados presentan carác-
teres coincidentes con los descritos originalmente por Menén-
dez et Azcuy (1971) para la definición de la especie.

Una forma bastante cercana a Cyclogranisporites microgranulatus (Menéndez et Azcuy) Archangel'sky et Gamero es C. microgranus Bharadwaj (1954), aunque ésta se distingue de la primera por poseer lesura labiada y por no mostrar nunca la intexina separada de la ectexina.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparanaense (Archangel'sky et Gamero, 1979) y Cuenca Faganzo (Menéndez et Azcuy, 1971; Azcuy, 1975a; Césari, 1985a y b).

Principal material estudiado- BAFC-P1 133(a) 28,1/98,3; 133(a) 43,5/97; 133(c) 40,8/96,8; 133(a) 47/114.

Cyclogranisporites sp.

Lám. XX, fig. 3.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular, comunmente bastante distorsionado por plegamiento secundario. Lesura de rayos rectos que ocupan algo más de 2/3 del radio ecuatorial, normalmente acompañada por pliegues longitudinales. Exina de aproximadamente 2,3 μ de espesor, ornamentada en ambas caras por densa escultura, principalmente compuesta por gránulos menores a 1 μ , separados entre sí por una distancia de entre 0,1 y 1 veces sus diámetros basales.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 64(62)60 μ , ornamentación granular menor que 1 μ (2 ejemplares).

Comparaciones- De Cyclogranisporites patelliformis Menéndez (1965) se diferencia por el menor tamaño de la escultura. De C. australis Azcu (1975a) se separa fundamentalmente por su tamaño mayor.

Principal material estudiado BAF-C-Pl 473(3) 49,7/101 + 473(9) 31,7/101,7.

Subinfraturma NODATI Dybová et Jachowicz 1957

Género Apiculatisporis (Ibrahim) Potonié et Kremp 1956

Especie tipo- Apiculatisporia aculeatus (Ibrahim) Potonié 1956.

Afinidad botánica- Ryniophyta (Granhoff et al., 1976); Progimnospermophyta (?) (Mc Gregor et Camfield, 1976; Andrews et al., 1974).

Apiculatisporis cornutus

(Salme et Hennelly) Høeg et Bose 1960

Lám. XX, fig. 4.

Sinonimia- Ver Archangelsky et Gamero (1979).

Holotipo- No designado.

Localidad tipo- Main Great Seam, Cessnock N° 1 Colliery, Greta Coal Measures, Nueva Gales del Sur, Australia.

Descripción- Espora radial trilete subtriangular, de lados convexos y ángulos subredondeados. Lesura en general poco visible, con rayos suavemente sinuosos que alcanzan aproximadamente las 2/3 partes del radio ecuatorial. Exina fina, densamente ornamentada por conos de base ancha y ápice simple, trunco-redondeado o fuertemente acuminado.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 45(43)40 μ m; esculptura: alto 1,2-3 μ m, ancho 0,5-3 μ m (2 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo semejantes a los originalmente descritos por Balme et Hennelly (1956).

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparanense (Archangelisky et Camerero, 1979; Archangelisky et al., 1980; Vergel, 1986 y 1987a), Cuenca San Rafael (Garofa et Azcuay, 1987) y Cuenca Paganzo (Menéndez, 1971).

Principal material estudiado- BAFC-P1 384(2) 24/91,3; 474(1) 22,5/103.

Apiculatisporis sp.

Lám. XX, fig. 5.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular a subtriangular, margen irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura simple, de rayos rectos que alcanzan aproximadamente las 2/3 partes del radio ecuatorial. Exina delgada, de cerca de 1 μ de espesor. Ornamentación compuesta fundamentalmente por elementos espiniformes de base robusta, con pequeños conos subordinados y raros elementos mameliformes, separados entre sí por una distancia de entre 1 a 3 veces sus diámetros basales.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial (excluida la ornamentación) 43(36)28 μ ; escultura: espinas- alto 1,5-4 μ , ancho 0,3-1 μ ; conos- alto 0,5-1 μ , ancho 0,5-1,5 μ (10 ejemplares).

Comparaciones- De Apiculatisporis levis Balme et Hennelly (Balme et Hennelly, 1956; Segroves, 1970) se separa por su escultura de mayor magnitud. De A. sp. de la Cuenca Chacoparanense (Arohangelsky et Camarro, 1979) se diferencia por mostrar muy escasos elementos mameliformes en la escultura. Finalmente, de A. delicatus Menéndez y A. rullus Menéndez (1965) se distingue por su escultura más variada conformada por elementos espiniformes con conos y elementos mameliformes subordinados.

Principal material estudiado- BAFC-P1 389(1) 47/110,5; 377(1) 35/90,7; 381(1) 44,5/100,3.

Género Apiculiretusispora Streel 1964

Especie tipo- Apiculiretusispora brandtii Streel 1964

Afinidad botánica- Ryniophyta (Eggert, 1974; Edwards et Richardson, 1974; Gensel, 1976); Trimerophytophyta (Granhoff et al., 1976); Lycophyta-Barinophytales (Edwards, 1968); Progymnospermophyta (Andrews et al., 1974).

Observaciones al género- En acuerdo con Menéndez et Azouy (1971) y Azouy (1975a), para la asignación de estos especímenes al género Apiculiretusispora se ha tenido en cuenta la diagnosis original de Streel (1964) y no su posterior enmienda (Streel, 1967).

Apiculiretusispora variornata

(Menéndez et Azouy) Menéndez et Azouy 1971

Lám. XX, fig. 6.

Holotipo- Anapiculatisporites? variornatus Menéndez et Azouy 1969; lám. III, figs. A-B.

Localidad tipo- Paganzo, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subtriangular y margen serrado debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura simple, con rayos que llegan casi hasta el ecuador conformando curvaturas imperfectas. Exina delgada. Cara proximal lisa. Cara distal con ornamentación de pequeños conos, espinas y gránulos homogéneamente dispuestos en toda la superficie

y separados entre sí por una distancia en general mayor a tres veces su diámetro basal.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 37(35)34 mm; escultura: alto 0,4-2,0 mm, ancho 0,5-0,8 mm (5 ejemplares).

Comparaciones- Salvo por el tamaño que es ligeramente mayor, las formas aquí descritas son en todo semejantes a las tomadas en cuenta por Menéndez et Azcuy (1969) para la definición de la especie.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo: F. Lagares (Menéndez et Azcuy, 1969 y 1971; Morelli et al., 1984; Césari et Gutierrez, 1984; Gutierrez et Césari, 1987), F. Agua Colorada (Azcuy et al., 1982; Menéndez et González Amicón, 1979) y F. Jejenes (Gutierrez et Césari, 1985).

Principal material estudiado- BAFC-P1 133(o) 53/95,5; 133(o) 54,5/92,5; 133(a) 33/110.

Apiculiretusispora tuberculata Azcuy 1975

Lám. XX, fig. 7.

Holotipo- Azcuy 1975a; lám. XV, figs. 100-101.

Localidad tipo- Malanzán-Loma larga, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular a subtriangular y margen irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura simple, con ramas que alcanzan el ecuador formando curvaturas imperfectas; ocasionalmente presenta finos labios. Exina delgada de alrededor de 1 μ de espesor. Cara proximal lisa, con ocasionales conos y granos aislados. Cara distal y zona ecuatorial con ornamentación de granos, conos y escasos báculos dispuestos irregularmente en toda la superficie, y separados entre sí por una distancia de entre 1 y 3 veces el diámetro basal.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 30(29)27 μ ; escultura; alto 0,7-1,5 μ , ancho 0,9-2 μ (7 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo semejantes a los tomados en cuenta por Azcuy (1975a) para la definición de la especie.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo; F. Malanzán (Azcuy, 1975a) y F. Lagares (Césari et Gutierrez, 1984).

Principal material estudiado- BAFC-P1 133(c) 43/95,7; 133(b) 41,5/107,3; 389(3) 20,7/103,3; 383(2) 35,3/91.

Apiculiroetunispora alonsoi sp. nov.

Lám. XX, fig. 8 y lám. XXI, fig. 1.

Holotipo- BAPC-P1 133(o) 32,3/96¹ lám. XXI, fig. 1.

Localidad tipo- Quebrada El Saltito, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, República Argentina.

Diagnosis- Espora radial trilete de contorno subcircular. Lesura simple o labiada, con ramas que conforman curvaturas imperfectas hasta casi perfectas. Áreas de contacto lisas o escasamente ornamentadas. Cara distal y zona proximal-ecuatorial con densa escultura de gránulos, conos y báculos.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 52(47)⁴⁴ μ ; ancho de los labios 3 μ ; escultura: gránulos: alto 0,3-0,7 μ , ancho 0,4-0,9 μ ; báculos: ancho 0,2-0,3 μ , alto hasta 1,2 μ ; conos: alto hasta 0,8 μ , ancho 0,4-0,6 μ (21 ejemplares).

Derivatio nominis- Se dedica la especie al amigo y colega Eduardo O. Alonso.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular y margen ligeramente irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura simple o finamente labiada, de ramas rectas a suavemente onduladas que ocupan aproximadamente las $3/4$ partes del radio ecuatorial conformando curvaturas imperfectas hasta casi perfectas. Exina de algo más de 1 μ de espesor. Áreas de contacto lisas o con escasos gránulos aislados. Cara distal y zona próximo-ecuatorial ornamentada con gránulos,

pequeños báculos y conos, dispuestos homogéneamente en toda la superficie y separados entre sí por una distancia de entre 0,5 y 1,5 veces sus diámetros basales.

Comparaciones- Apiculiretusinpora alonsoi sp. nov. se reconoce fundamentalmente por su forma subcircular, por el carácter imperfecto hasta casi perfecto de sus curvaturas y por su escultura distal de gránulos, báculos y conos.

De A. plicata Streel (1967) se distingue principalmente por presentar un menor rango de tamaño, escultura más variada y por el mayor espesor de la exina.

De Retusotriletes tenuis Menéndez (1965) del Carbonífero de Famatina se distingue por su tamaño mayor y escultura más variada.

De Retusotriletes golatensis Staplin (Staplin, 1960; Pons, 1976a) se separa por su mayor tamaño, escultura más variada y presencia de curvaturas imperfectas hasta casi perfectas sin espesamiento de la exina en la zona marginal.

De A. manantialensis sp. nov. se distingue por su forma subcircular y escultura más variada restringida casi exclusivamente a la cara distal.

De A. ralla (Menéndez et Azcuy) Menéndez et Azcuy (1971) se diferencia por su mayor tamaño y por el carácter de su escultura.

Principal material estudiado- BAPC-P1 133(o) 32,3/96; 133(a) 31,4/97,5; 133(c) 29/94; 133(c) 28/102,7; 373(11) 37/111; 133(c) 43/99,5; 133(3) 20/101,3.

Apiculiretusispora manantialensis sp. nov.

Lám. XXI, figs. 2 y 3.

Holotipo- BAPC-P1 473(3) 41,5/107,7: lám. XXI, fig. 2.

Localidad tipo- Quebrada de los Manantiales, provincia de Mendoza, República Argentina.

Diagnosis- Espora radial trilete subtriangular a subcircular. Lesura simple a finamente labiada conformando curvaturas imperfectas. Exina ornamentada en ambas caras con gránulos, pequeños conos, báculos y espinas. Ornamentación proximal reducida.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 82(60)50 μ ; ornamentación: alto 0,1-0,6 hasta en ocasiones 2 μ , ancho 0,1-0,2 μ (22 ejemplares).

Derivatio nominis- De quebrada de los Manantiales, provincia de Mendoza, lugar de proveniencia del material.

Descripción- Espora radial trilete subtriangular a subcircular, de margen finamente irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura, ocasionalmente distorsionado por la presencia de pliegues secundarios. Lesura trilete simple o finamente labiada, con ramas rectas a suavemente onduladas que llegan casi hasta el ecuador conformando curvaturas imperfectas. Exina relativamente gruesa (aproximadamente 2 μ), levemente espinada en el ecuador, ornamentada principalmente por gránulos, con pequeños conos, báculos y espinas subordinados, separados entre

el por una distancia de 1 a 2 veces sus diámetros basales; escultura algo reducida en la cara proximal.

Comparaciones- Apiculiretusispora manantialensis sp. nov. se caracteriza por su forma subtriangular a subcircular, con curvaturas imperfectas y densa escultura de gránulos con pequeños conos, báculos y espinas subordinados.

De Retusotriletes golatensis Staplin (1960) se distingue por su mayor tamaño, contorno más triangular, curvaturas imperfectas y escultura más variada.

De A. alonsoi sp. nov. se diferencia por su forma subtriangular, por el carácter marcadamente imperfecto de sus curvaturas y por presentar áreas de contacto más ornamentadas.

Finalmente, de A. plicata Streel (1967) se separa fundamentalmente por su forma subtriangular y su exina más gruesa.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 473(3) 41,5/107,7; 473(5) 49/105,5; 473(3) 45/100,5; 520(4) 45,5/109,9.

Apiculiretusispora sp.

Lám. XXI, figs. 4 y 5.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subtriangular a subcircular y margen levemente irregular debido a la proyección de la escultura. Lesura suavemente ondulada, labiada, con rayos que ocupan 2/3 del radio ecuatorial conformando curvaturas imperfectas. Exina de aproximadamente 2 μ m de espesor. Áreas de contacto lisas. Cara distal y zona próximo-ecuatorial con densa ornamentación de espinas, separadas entre sí por una

distancia de entre 0,5 a 1 vez sus diámetros basales.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 60 μ ' espinas' alto 1,5(2,5) 3,5 μ , ancho basal 0,3-0,5 μ (1 ejemplar).

Comparaciones- Esta forma no es asimilable a ninguna especie anteriormente descrita en el género, por lo que se considera que debe tratarse de una nueva especie. A pesar de ello, y debido principalmente a contar con un solo ejemplar, se prefiere mantener abierta su asignación.

Principal material estudiado- BAFC-P1 133(a) 47/105.

Género Lophotriletes

Naumova ex. Ishchenko 1952

Especie tipo- Lophotriletes gibbosus (Ibrahim) Potonié et Kremp 1954.

Afinidad botánica- Filicópsida (Potonié et Kremp, 1956; Millay et Taylor, 1982).

Lophotriletes intermedius Azcuy 1975

Lám. XXII, fig. 1.

Holotipo- Azcuy 1975a: lám. XI, fig. 67.

Localidad tipo- Malanzán-Loma Larga, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete anisopolar, de forma triangular, con ejes polar y ecuatorial de longitud semejante; lados interradales suavemente convexos en vistas laterales; margen suavemente aserrado debido a la proyección lateral de la escultura. Exina de espesor algo menor a 2 μ . Lesura simple, recta, con rayos que llegan casi hasta el ecuador. Ornamentación distribuida irregularmente en ambas caras, compuesta de conos y báculos.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 69(45)41 μ ; escultura¹ alto 0,7-2,5 μ , ancho 1-3 μ (6 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros esporomorfos son en todo semejantes a los del material tipo.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo, F. Malanzán (Azcuy, 1975a).

Principal material estudiado- BAFC-P1 133(o) 46,7/94,3; 436(1) 37,7/97,3; 479(1) 45,3/102.

Lophotriletes cursus Upshaw et Creath 1965

lám. XXII, fig. 2.

Holotipo- Upshaw et Creath 1965: lám. I, figs. 25-27.

Localidad tipo- Callaway County, Missouri, USA.

Descripción- Espora radial trilete de contorno triangular y margen suavemente irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura: lados radiales redondeados, lados interradales cóncavos, rectos hasta levemente convexos. Lenura simple, re rayos rectos que ocupan las 2/3 partes del radio ecuatorial. Exina fina de aproximadamente 1,2 μ de espesor. Escultura uniformemente distribuida en la superficie de la espora, constituida por conos, con gemas y verrugas subordinadas, separadas entre sí por una distancia de entre 1 y 3 veces sus diámetros basales.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 49(46)39 μ : escultura: conos: alto 0,5-2,2 μ , ancho 1-1,5 μ : elementos verrucosos: ancho 0,7-2,5 μ (6 ejemplares).

Comparaciones- Los ejemplares aquí descriptos son en todo semejantes a los considerados por Upshaw et Creath (1965) en la definición de la especie.

De Lophotriletes intermedius Azcuy (1975a) se separa por mostrar verrugas y gemas como elemento subordinado de la ornamentación.

De L. discordis Gutierrez et Césari (1987) se distingue por su escultura exclusivamente compuesta por conos, con elementos verrucosos subordinados.

Distribución- En USA: Callaway County, Missouri (Pennsilvaniano-
Upshaw et Creath, 1965).

Principal material estudiado- BAFC-P1 473(1) 37/93,7: 473(1)
40,3/103: 473(10) 52,7/95,3.

Lophotriletes rarus Bharadwaj et Salujha 1964

Lám. XXII, fig. 3.

Holotipo- Bharadwaj et Salujha 1964: lám. 2, fig. 30.

Localidad tipo- Raniganj Coal Field, Bihar, India.

Descripción- Espora radial trilete subtriangular, de lados rectos a suavemente cóncavos y ángulos redondeados; margen levemente irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura simple, de rayos rectos que alcanzan aproximadamente las 2/3 partes del radio ecuatorial. Exina ornamentada, principalmente en la cara distal, por pequeños conos que se encuentran separados entre sí por una distancia de 1 a 3 veces sus diámetros basales. Los rayos de la lesura están acompañados por engrosamientos interradales longitudinales (kyrtomas) de ancho variable.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 39-40 μ : escultura: alto 0,5-1,3 μ , ancho 0,2-1 μ : kyrtomas: ancho 1,5-2 μ (2 ejemplares).

Comparaciones- De Lophotriletes cf. rarus Bharadwaj et Salujha del Pérmico de la Cuenca Perth (Segroves, 1970) se separa por

sus lados interradales menos hendidos y kirtomas de menor desarrollo.

De L. novicus Singh (1964) se diferencia fundamentalmente por no poseer escultura densamente agregada en los ángulos.

Distribución- En el Pérmico de India (Bharadwaj et Salujha, 1964).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 473(10) 32,5/104,5.

Lophotriletes sp. A

L.A.M. XXII, fig. 4

Descripción- Espora radial trilete triangular, de contorno irregular. Lados radiales convexos hasta levemente cóncavos en el mismo ejemplar. Lema sobreelevada, con gruesos labios lisos, y ramas que alcanzan el ecuador. Exina de aproximadamente 1,5 μ de espesor, con escultura de pequeños conos, báculos y raras espinas, dispuestos irregularmente en toda la superficie, principalmente en la cara distal.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 48 μ ; labios 7 μ de ancho; escultura: alto 0,5(0,8)2,5 μ , ancho 0,2(0,5)0,7 μ (1 ejemplar).

Comparaciones- Estas formas guardan ciertas semejanzas con Lophotriletes sp. A del Carbonífero de Malanzán-Loma Larga (Azcuy, 1975a), aunque se diferencian de éste por su contorno más regular en planta y su mayor tamaño.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 133(2) 45,5/111,5.

Lophotriletes sp. B

Hfm. XXII, fig. 5.

Descripción- Espora radial trilete de margen trilobado, con ángulos redondeados y lados interradales cóncavos. Lesura simple, de rayos rectos que ocupan $2/3$ del radio ecuatorial. Escultura distribuida densamente en toda la superficie compuesta principalmente por pequeños conos de ápices agudos y redondeados, con verrugas, báculos, pilas y clavos subordinados, y separados entre sí por una distancia de 1 a 3 veces sus diámetros basales. Ocasionalmente puede observarse la exina levemente engrosada entre las ramas de la lesura.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial $50(+0)31$ μ 'escultura' alto $0,5-2$ μ , ancho $0,5-1,5$ μ (7 ejemplares).

Comparaciones- Los ejemplares aquí descriptos son bastante semejantes a Lophotriletes trilobus Upshaw et Creath (1965), aunque se separan de las formas americanas por mostrar un tamaño mayor, lados algo más incisos y ornamentación más variada.

De L. discordis Gutierrez et Césari (1987) también se distingue por su ornamentación más variada y por mostrar lados interradales profundamente incisos.

De Acanthotriletes tereteangulatus Balme et Hennelly (1956) se separa fundamentalmente por su escultura más variada.

Principal material estudiado- BAFC-P1 473(3) 41.7/105,5; 473(1) 46/110; 473(10) 35,5/98.

Género Acanthotriletes Naumova
emend. Potonié et Kremp 1954

Especie tipo- Acanthotriletes ciliatus (Knox) Potonié et
Kremp 1954

Afinidad botánica- Filicópsida (Millay et Taylor, 1982).

Acanthotriletes sp. A

Lám. XXII, fig. 6.

Descripción- Espora radial trilete de lados cóncavos, ángulos redondeados y margen irregular debido a la proyección de la escultura. Lesura finamente labiada, con rayos rectos que alcanzan aproximadamente las 2/3 partes del radio ecuatorial. Exina fina, ornamentada por espinas simples o de ápices bifurcados y verrugas, con conos y báculos subordinados, densamente distribuidos en toda la superficie.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 41(38)35 μ : escultura: espinas- alto 2-4,3 μ , ancho 0,5-1 μ : báculos- alto 3-3,5 μ , ancho 1-1,5 μ : conos- alto 0,5-3,5 μ , ancho 0,5-2,5 μ (2 ejemplares).

Comparaciones- De Acanthotriletes menendezii González Amicón (1973) se diferencia por su menor tamaño y por su escultura de menor porte y más variada.

De A. cf. A. menendezii González Amicón (Dias Fabrício, 1980), se distingue por su escultura de mayor tamaño.

De Horriditriletes uruguayensis (Marques-Toigo) Ar-
changelky et Gamero (1979) se separa por su ornamentación más
variada, principalmente espinosa.

Principal material estudiado- BAFC-P1 436(1) 25,3/106,74
436(10) 27,5/97.

Acanthotriletes sp. B

Lám. XXII, fig. 7.

Descripción- Espora radial trilete triangular, de lados radia-
les rectos, levemente cóncavos o convexos y ángulos redondea-
dos; margen irregular debido a la proyección ecuatorial de la
escultura. Lesura simple o finamente labiada, comunmente con
ornamentación de pequeños conos y espinas en los labios; con
rayos rectos que alcanzan algo más de las 2/3 partes del radio
ecuatorial. Exina fina (de 1-1,5 μ m de espesor), ornamentada
principalmente por elementos espinosos y en menor cantidad
báculos, verrugas, conos y clavos irregularmente distribuidas
en toda la superficie. En la zona subpolar, acompañando los
rayos de la lesura, hay engrosamientos interradales de desa-
rollo imperfecto, normalmente estructurados por pequeños conos,
espinas y verrugas; estas estructuras suelen estar solo bien
representadas subparalelamente a dos de los lados interradia-
les, quedando en el restante apenas conformada o ausente.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 46(44) 39 μ : labios¹ ancho 1-1,5 μ , escultura de hasta 1-1,2 μ : kirtomas¹ ancho 1,5-2,2 μ , alto hasta 2 μ : escultura¹ espinas- alto 3-5 μ , ancho 0,1-1 μ : conos- alto 1,5-2,5 μ , ancho 1,5-2,5 μ : báculos- alto 2-3 μ , ancho 0,2-1,2 μ : clavos- alto 2-3 μ , ancho 0,1-0,2 μ : verrugas- ancho 1-2 μ (3 ejemplares).

Comparaciones- De Lophotriletes cf. L. rarus Bharadwaj et Saluja (Segroves, 1970) se separa por su escultura fundamentalmente sepinosa.

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(3) 28/103,5: 505(10) 27,4/100.

Acanthotriletes sp. C

Lám. XXII, fig. 8.

Descripción- Espora radial trilete de forma subtriangular a subcircular, de lados convexos, ángulos muy redondeados y margen sumamente irregular debido a la proyección de la escultura. Lesura simple(?), en general poco visible. Exina ornamentada por elementos espiniformes de ápices simples o mucronados, con escasos conos subordinados, dispuestos densa y apretadamente en toda la superficie de la espora¹ ocasionalmente los elementos esculturales presentan sus bases fusionadas (hasta 2 o 3 elementos por vez).

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 39(38)37 μ ; ornamentación:
conos- alto 2,5-3 μ , ancho 1,5-2 μ ; espinas- alto 2(3,5)5 μ ,
ancho 0,4-1 μ (2 ejemplares).

Comparaciones- Acanthotriletes superbus Foster (1979) y A.
teretiangulus Balme et Hennelly (1956) son bastante semejantes
a nuestros ejemplares aunque se separan de éstos principalmente
por no mostrar elementos biformes en la escultura.

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(5) +7/98,6;
505(5) 37,5/96,5.

Género Apiculatasporites Ibrahim
emend. Smith et Butterworth 1967

Especie tipo- Apiculatasporites spinulistratus (Loose)
Ibrahim 1933.

Afinidad botánica- Filicópsida y Progimnospermophyta (Azcuy, 1975b)

Apiculatasporites sp.
Lám. XXII, fig. 9.

Descripción- Espora radial trilete de forma subcircular. Lesura
simple, de rayos rectos que alcanzan aproximadamente 2/3 del
radio ecuatorial. Exina ornamentada por conos de ápice redon-
deado, espinas y gránulos, de hasta 1,1 μ de alto dispuestos
saltuariamente en toda la superficie. Es común la presencia de
pliegues longitudinales secundarios.

Dimensiones- Elíptico ecuatorial: largo 66(65)64, ancho 58(57) 56 μ ; escultura en general menor que 1 μ (3 ejemplares).

Comparaciones- Apiculatisporites caperatus Menéndez et Azcuy (1969) es una forma muy cercana a nuestros esporos por los que se diferencia de éstos por presentar mayor densidad de la escultura.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 505(4) 24,5/92: 520(1) 36/93,5.

Subinfraturma VERRUCATI Dybová et Jachowicz 1957
Género Verrucosisporites Ibrahim emend. Smith 1971

Especie tipo- Verrucosisporites verrucosus Ibrahim 1933.

Afinidad botánica- Filicópsida (Laveine, 1971; Millay et Taylor, 1982); Pecopterideas (Laveine, 1969).

Verrucosisporites chiqueritensis sp. nov.

Lám. XXIII, figs. 1 y 2.

Holotipo- BAFC-Pl 388(2) 22,5/114 : lám. XXIII, fig. 1.

Localidad tipo- Quebrada El Chiquerito, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, República Argentina.

Diagnosis- Espora radial trilete subcircular. Lesura de rayos rectos, simple o finamente labiada. Ornamentación compuesta

fundamentalmente por pequeñas verrugas de forma irregular, comúnmente fusionadas en las cercanías de la lesura.

Dimensiones- Diámetro total 63(57)41 μ ; escultura: alto 1-2,2 μ , ancho 1,5(2)3 μ ; N° de verrugas en el ecuador 50(55)58 (14 ejemplares).

Derivatio nominis- De quebrada El Chiquerito, provincia de Mendoza, lugar de proveniencia del material.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular y margen levemente crenulado. Lesura simple o finamente labiada, comúnmente enmascarada por la escultura, con rayos que alcanzan aproximadamente las 2/3 partes del radio de la espora. Exina de 2-2,5 μ de espesor, ornamentada en ambas caras por verrugas irregulares, subpoligonales a subcirculares, de ápices redondeados y escasos conos, densamente dispuestas en toda la superficie; en algunos sectores, principalmente en las cercanías de la lesura, aparecen elementos fusionados por sus bases.

Comparaciones- Verrucosporites chiqueritensis sp. nov. se distingue principalmente por su escultura verrucosa fusionada en las cercanías de la lesura.

V. kaipingiensis Iagrund (Smith, 1971) se diferencia de V. chiqueritensis sp. nov. por su mayor tamaño y por presentar elementos de bases confluentes, en general, sólo en la zona polar proximal.

V. papulosus Playford (1963) del Grupo Horton de Canada, se separa de nuestros esporomorfos por no mostrar fusión en la escultura y por presentar frecuentemente ornamentación de menor magnitud en la cara proximal.

V. sp. de la Formación Tupe (Césari, 1985a y b) guarda ciertas semejanzas con nuestras formas aunque su escultura es de mayor magnitud.

V. cerosus Smith et Butterworth (1967) se diferencia del material aquí descrito por su menor tamaño y por presentar pilas como elemento subordinado de la escultura.

Otra especie cercana a nuestras esporas es V. aspratilis Playford et Helby (1968) del Carbonífero de Nueva Gales del Sur. Esta se diferencia de los ejemplares mendocinos por su ornamentación de mayor tamaño compuesta principalmente por verrugas, con conos y granos subordinados.

Otra especie afin es V. pseudoreticulatus forma minor Ybert (1975) del Pérmico inferior de Brasil, que se distingue de nuestras formas principalmente por no presentar elementos esculturales de bases coalescentes.

Cyclogranisporites patelliformis Menéndez (1965 y 1971) del Carbonífero-Pérmico de Cuenca Paganzo se separa de Verrucosisporites chiqueritensis sp. nov. por su escultura de tamaño algo menor y por mostrar la lesura en general débilmente marcada, no observándose tampoco fusión de los elementos esculturales en sus cercanías.

V. sp. de la Cuenca Chacoparanense (Archangel'sky et Gamorro, 1979) se diferencia de los palinomorfos aquí tratados por presentar elementos esculturales de menor magnitud,

Por último, especies que guardan también ciertas semejanzas con V. chiqueritensis sp. nov. son V. minutus Menéndez et Azcuy (1971) del Carbonífero de Paganzo y V. crenulatus González Amicón (1973) para el carbonífero de Retamito. Estas se distinguen fácilmente de nuestras formas por su tamaño más chico y su escultura de menor desarrollo.

Principal material estudiado- BAFC-P1 388(2) 22,5/114; 384(7) 50,7/92,4; 388(2) 49/111,5; 388(2) 37/98; 373(6) 44,5/113,5; 387(1) 44,5/113,5.

Verrucosisporites sp. A

Lám. XXIII, fig. 3.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular y margen suavemente crenulado. Lesura simple, de rayos rectos que alcanzan aproximadamente las 2/3 partes del radio ecuatorial. Exina densamente ornamentada en ambas caras por pequeñas verrugas y ocultos gránulos; las verrugas son de planta irregular, subpoligonal a vermiculoide y tienen ápices redondeados; los elementos esculturales presentan sus bases generalmente libres y están separados por una distancia de entre 0,25 y 1 vez sus diámetros basales.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 50 μ ; escultura; alto 0,3-1 μ , ancho 0,5-1,5 μ (1 ejemplar).

Comparaciones- De Verrucosisporites menendezii Archangelsky et Gamero (1979) se diferencia por mostrar verrugas de menor tamaño.

De V. baccatus Staplin (1960) se separa por presentar la escultura distribuida con igual densidad en toda la superficie.

De V. microtuberosus Smith et Butterworth (1967) se distingue por su escultura exclusivamente formada por verrugas y granos.

De Cyclogranisporites patelliformis Menéndez (1965) se separa por su escultura algo menor y aparentemente sin elementos vermiculoides en planta.

Finalmente, de Verrucosisporites sp. de la F. Tupe (Césari, 1985a y b) se separa por su escultura de menor magnitud.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 387(7) 48,3/91,3.

Verrucosisporites sp. B

Lám. XXIII, fig. 4

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular y margen suavemente irregular debido a la proyección de la escultura. Lesura labiada, de rayos rectos que alcanzan $1/2$ a $3/4$ del radio ecuatorial. Escultura en ambas caras de verrugas de planta subpoligonal, con conos de ápice redondeado y granulos en cantidad subordinada, separados entre si por una distancia de entre 0,25 y 2 veces sus diámetros basales.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 67(60)64 µ; labios, ancho individual 1,2 µ; escultura: alto 0,2-1 µ, ancho 0,5-1,5 µ (2 ejemplares).

Comparaciones- De Verrucosisporites sp. A se separa por su lesura labiada y por su escultura algo más variada compuesta principalmente por verrugas de sección poligonal holgadamente distribuidas en toda la superficie de la espora.

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(4) 42/96,5; 505(9) 50,3/97,5.

Subinfraturma BACULATI Dybová et Jachowicz 1957

Género Raistrickia Schopf, Wilson et Bentall

emend. Potonié et Kremp 1954

Especie tipo- Raistrickia grovensis Schopf, Wilson et Bentall 1944.

Afinidad botánica- Filicópsida (Potonié et Kremp, 1956; Andrews et al., 1970; Mickle, 1980); Pecopterídeas (Laveine, 1969; Grauvogel-Stam et Doubingier, 1975).

Observaciones al género- En la enmienda de Raistrickia Schopf, Wilson et Bentall, Potonié et Kremp (1954) no explicitan la inclusión en el género de formas con elementos esculturales de bases fusionadas; sin embargo, este carácter puede apreciarse en parte del material ilustrado por estos autores (Potonié et Kremp, op. cit.; lám. 5, fig. 16). Por ello, y aunque este rasgo

no esté claramente expuesto en el texto, se considera de hecho válida la inclusión en Raistrickia de esporomorfos con escultura de bases parcialmente fusionadas, siempre y cuando éstos guarden el resto de los caracteres distintivos del género.

Raistrickia densa Menéndez 1965

Lám. XXIII, figs. 7 y 8.

Holotipo- Menéndez 1965: lám. 8, fig. 5.

Localidad tipo- Sierra de Famatina, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular y margen fuertemente irregular debido a la presencia de una densa escultura. Exina gruesa. Lesura poco visible. Ornamentación compuesta por báculos, pilas y escasos conos de disposición irregular y bases estrechamente espaciadas, lo que produce en ocasiones la superposición parcial de los mismos.

Dimensiones- Diámetro total 60(56)52 μ m (incluida la ornamentación); elementos esculturales: alto 9(8)7 μ m, ancho 10(8)7 μ m (6 ejemplares).

Comparaciones- Los ejemplares aquí descriptos presentan todos los caracteres tomados en cuenta por Menéndez (1965) para la definición de la especie.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo: Famatina (Menéndez, 1965), Paganzo (Menéndez et Azouy, 1971),

Malanzán-Loma Larga (Azcuy, 1975a), Mogotes Colorados (Césari et Gutierrez, 198^A), Sierra de Maz (Césari, 1985a y b) y Retamito (González Amicón, 1973; Gutierrez et Césari, 1985).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 380(2) 31,8/96; 38^A(^A) 31,5/98; 173(1) 13/103; 38^A(2) 10/113,5.

Raistrickia rotunda Azcuy 1975

Lám. XXIII, fig. 5.

Holotipo- Azcuy 1975a; lám. XVIII, fig. 118.

Localidad tipo- Malanzán-Loma Larga, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Espora trilete de contorno subcircular y margen irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura simple, de rayos rectos. Exina gruesa, ornamentada principalmente por pilas y báculas densamente dispuestas en toda la superficie, dejando entre si espacios menores a sus diámetros basales.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 35-37 μ ; escultura; alto 4-9 μ , ancho basal 2-5 μ , ancho cuspidal 7(8)9 μ (2 ejemplares).

Comparaciones- Nuestro material presenta todas las características consideradas por Azcuy (1975a) para la definición de la especie .

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo, F. Malanzán (Azcuy, 1975a).

Prinicipal material estudiado- BAFC-Pl 136(8) 35/110.

Raistriokia sp. A

Lám. XXIII, fig. 6.

Descripción- Espora radial trilete de contorno circular, con margen irregular debido a la fuerte ornamentación. Exina gruesa, lesura simple a finamente labiada, con rayos rectos que ocupan aproximadamente $2/3$ del radio de la espora, en general poco visible. Escultura compuesta principalmente por proyecciones fungiformes, báculos y olavas dispuestos de modo más o menos regular en toda la superficie, dejando entre si espacios por lo general mayores a sus diámetros basales.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 54(46)41 μ m (excluida la ornamentación), escultura: alto 12(9)8 μ m, ancho basal 7(6)5 μ m, ancho cuspidal 9(8)7 μ m (4 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros esporomorfos son muy semejantes a Raistriokia sp. A del Carbonífero de la F. Agua Colorada (Azcuy et al., 1982). Tanto las formas riojanas como las aquí descritas, presentan una serie de caracteres comunes que permitirían agruparlas en una única nueva especie. Sin embargo, y debido principalmente al escaso material con que se cuenta, se prefiere mantener abierta la asignación específica de este material.

Principal material estudiado- BAFC-P1 381(2) 33/94,5; 389(3) 44/99,7; 473(4) 41,3/93,5.

Raistrickia sp. B

Lám. XXIV, fig. 1.

Descripción- Espora radial trilete de contorno oval a subcircular y margen sumamente irregular debido a la proyección de la escultura. Lesura simple, poco reconocible. Escultura de densidad variable, compuesta principalmente por grandes báculos de ápices expandidos, generalmente con entre dos y cinco papilas terminales. Las bases de los báculos son netas o expandidas lateralmente, llegando en ocasiones a observarse la fusión parcial de las bases de dos u ocasionalmente más elementos. En forma subordinada hay báculos de ápices redondeados y procesos espiniformes de base robusta. Entre los elementos ornamentales la exina es levigada.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 74(69)58 μ ; ornamentación alto hasta 12 μ , ancho 2-6 μ (10 ejemplares).

Comparaciones- Una especie muy semejante a Raistrickia sp. B tanto en el tamaño como en el tipo de escultura es R. saetosa (Loose) Schopf, Wilson et Bentall (Potonié et Kremp, 1955; Bharadwaj, 1957; Smith et Butterworth, 1967). Esta forma se diferencia de nuestros ejemplares fundamentalmente por presentar una notablemente menor densidad de elementos esculturales.

Principal material estudiado- BAFC-P1 473(9) 38,3/94,3; 473(10) 42/95; 473(4) 32/92,3; 436(4) 41,5/104,5.

Género Horriditriletes Bharadwaj et Salujha 1964

Especie tipo- Horriditriletes curvibaculosus Bharadwaj et Salujha 1964

Afinidad botánica- Pteridophyta (Maithy, 1974 y 1975); Pteridophyta-Osmundales (Gould et Delevoryas, 1977).

Horriditriletes uruguayensis

(Marques-Toigo) Archangelsky et Gasserro 1979

Lám. XXIV, fig. 2.

Holotipo- Neoraistrickia uruguayensis Marques-Toigo 1974; lám. I, figs. 3-3a.

Localidad tipo-Paso de las Bochas, Uruguay.

Descripción- Espora radial trilete triangular de lados interradiales rectos, levemente cóncavos o convexos y ángulos redondeados; margen irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura simple, con rayos rectos que alcanzan algo más de $2/3$ del radio ecuatorial. Exina fina, de aproximadamente 1,5 μ de espesor, ornamentada por báculos, verrugas y genas, con clavas, espinas y conos subordinados, irregularmente distribuidos en toda la superficie de la espora.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 75(54)41 μ ; escultura: alto 2-4,5 μ , ancho de las verrugas 1-2 μ (5 ejemplares).

Comparaciones- Los ejemplares aquí descriptos son en todo comparables con los del material tipo (Marques-Toigo, 1974) y con los considerados por Archangelsky et Gamero (1979) para la enmienda específica.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparanaense (Archangelsky et Gamero, 1979; Vergel, 1986 y 1987a) y Cuenca Paganzo; F. Jejenes (Gutierrez et Césari, 1985) y F. Lagares (Gutierrez et Césari, 1987).

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(8) 33/91; 520(9) 42,5/105,2; 505(2) 36,5/92,7.

Horriditriletes gondwanensis
(Tiwari et Moiz) Foster 1976
lám. XXIV, fig. 6.

Sinonimia- Ver Foster (1976).

Holotipo- Lobatisporites gondwanensis Tiwari et Moiz 1971;
lám. I, fig. 9.

Localidad tipo- Cuenca Godavari, India.

Descripción- Espora radial trilete triangular, de ángulos redondeados y lados interradales cóncavos hasta profundamente incisos; margen irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura simple, de rayos rectos que ocupan aproximadamente 1.2 a 1.3 del radio ecuatorial. Exina fina (0,5-1 μ)

ornamentada por báculos, espinas y conos dispuestos irregularmente en toda la superficie de la espora.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 12(11)10 µm; escultura: báculos y espinas- altura 2,5-5 µm, ancho 0,5-1 µm; conos- alto 0,5-3 µm, ancho 0,5-2,5 µm (3 ejemplares).

Comparaciones- Salvo el tamaño que es algo mayor, nuestro material es en todo semejante al considerado por Foster (1976) en la enmienda específica.

Distribución- Pérmico inferior de África (Hart, 1963; Kar et Bose, 1967), India (Tiwari et Moiz, 1971; Maheshwari, 1967) y Australia (Foster, 1974 , 1976 y 1979).

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(3) 36,5/92,7.

Infraturma MURORNATI Potonié et Kremp 1954

Género Foveosporites Balme 1957

Especie tipo- Foveosporites canalis Balme 1957.

Afinidad botánica- Lycopodiales (Azcuay, 1975b); Lycophytas herbáceas (Césari et Gutierrez, 1986).

Foveosporites hortonensis

(Playford) Azcuy 1975

lám. XXIV, figs. 4 y 5.

Sinonimia- Ver Azcuy (1975b).

Holotipo- Microrreticulatisporites hortonensis Playford 1964 :
lám. 8, fig. 3.

Localidad tipo- Nova Scotia, Canada.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subcircular y
márgen levemente crenulado a causa de la escultura. Lesura
simple, de rayos rectos que alcanzan aproximadamente las 2/3
partes del radio ecuatorial. Exina de 2,6(3,3)4 μ de espesor.
Escultura en ambas caras compuesta por foveas de forma poligo-
nal, irregular hasta vermiforme.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 61(56)48 μ ; diámetro de las
foveas poligonales a irregulares 1-3 μ , foveas vermiformes
de hasta 2 μ de ancho por 6 μ de largo, profundidad de las
foveas hasta 2 μ (10 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo semejantes a
los tomados en cuenta por Azcuy (1975b).

Distribución- En la República Argentina, Cuenca San Rafael: F.
El Imperial (Azcuy et Gutierrez, 1985); Cuenca Paganzo: F. Ma-
lanzán (Azcuy, 1975b), F. Lagares (Morelli et al., 1984) y F.
Tupe (Césari, 1985a y b).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 436(7) 40,5/97,3; 473(10) 51,3/100,5; 88(1) 40,3/96.

Género Convolutispora

Hoffmeister, Staplin et Malloy 1955

Especie tipo- Convolutispora florida Hoffmeister, Staplin et Malloy 1955.

Afinidad botánica- Pecopterídeas (Laveine, 1969).

Convolutispora muriornata Menéndez 1965

Lám. XXIV, fig. 6.

Holotipo- Menéndez 1965; lám. II, fig. 2.

Localidad tipo- Sierra de Famatina, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete de forma subcircular y contorno ondulado debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura simple, en general poco visible, de ramas rectas que ocupan aproximadamente las 2/3 partes del radio de la espora. Ornamentación constituida por muros cubiertos por pequeños gránulos de tamaño menor a 1 μ .

Dimensiones- Diámetro total 59(58)57 μ ; muros- alto 4 μ , ancho 3(4)5 μ (6 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares coinciden plenamente en sus caracteres con los considerados por Menéndez (1965) para la definición de la especie.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo¹
F. Agua Colorada (Menéndez, 1965), F. Jejenes (González Amicón, 1973; Gutierrez et Cásari, 1985), F. Lagares (Menéndez et Azcuy, 1973; Cásari et Gutierrez, 1984; Gutierrez et Cásari, 1987), F. Malanzán (Azcuy, 1975b) y F. Tupe (Cásari, 1985a y b).

Principal material estudiado- BAFC-P1 379(14) 43,2/108; 384(2) 44,5/107; 473(2) 29,1/96,1; 520(1) 42,5/95,3.

Convolutispora ordoñezii

Archangelsky et Gamero 1979

lám. XXV, figs. 1 y 2.

Holotipo- Archangelsky et Gamero 1979; lám. III, figs. 1-2.

Localidad tipo- Ordoñez (subcuelo), provincia de Córdoba, República Argentina.

Descripción- Espora trilete de forma subcircular, con margen suavemente ondulado debido a la proyección de elementos esculturales sobre el ecuador. Lesura simple, poco visible, con rayos que ocupan aproximadamente 2/3 del radio de la espora. Densa ornamentación de aspecto vermiculado compuesta por rúgulas y verrugas, en general separadas entre sí por una distancia menor a sus secciones basales.

Dimensiones- Diámetro total 57(49)38 μ ; muros- alto 2(4)6 μ , ancho 3(4)5 μ (38 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros esporomorfos son en general en todo semejantes a los considerados por Archangelsky et Gamero (1979) en la definición de la especie.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparanense (Archangelsky et Gamero, 1979) y Cuenca Paganzo (Césari et Gutierrez, 1984).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 133(a) 31,5/96: 473(10) 41,7/92,5; 379(10) 30,6/102,4; 381(3) 32/96,5; 407(4) 30,3/104,2; 372(4) 41,3/109,5; 384(7) 35,5/93,5.

Convolutispora maximensis sp. nov.

Lám. XXV, figs. 6 y 7.

Holotipo- BAFC-Pl 379(3) 36,1/94,2; lám. XXV, fig. 6.

Localidad tipo- Quebrada La Playita, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, República Argentina.

Diagnosis- Espora radial trilete de forma subcircular a subtriangular. Lesura simple, recta. Ornamentación constituida por muros de aspecto vermiforme, frecuentemente anastomosados y en ocasiones conformando pequeñas láminas.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 64(58)49 μ ; muros- ancho 3(5)6 μ , alto 3(4)5 μ ; láminas de hasta 3 a 4 μ de ancho (19 ejemplares).

Derivatio nominis- De Formación Santa Máxima, unidad estratigráfica de donde proviene el material tipo.

Descripción- Espora radial trilete de forma subcircular a subtriangular, margen suavemente ondulado debido a la proyección de la escultura, lesura simple, con ramas rectas que alcanzan aproximadamente $2/3$ del radio de la espora. Exina de alrededor de cuatro micrones de espesor. Ornamentación densa, constituida por muros lisos, subcilíndricos, de aspecto vermiforme, frecuentemente anastomosados. Vermículas estrechas, ocasionalmente se observan pequeñas láminas de escaso desarrollo (de hasta 3 a 4 μ de ancho) y forma irregular.

Comparaciones- Convolutispora maximensis sp. nov. se caracteriza por su contorno subcircular a subtriangular, lesura simple y recta, bien visible y ornamentación compuesta por muros lisos de aspecto vermiforme.

De C. candiotensis Ybert (1975) se diferencia por su tamaño mayor y por presentar muros más anchos que la especie brasilera.

Una forma cercana a C. maximensis sp. nov. es C. sculptilis Félix et Burbridge (1967), principalmente la forma descrita por Azcuy (1975a) para la F. Malanzán en La Rioja. Esta, se diferencia de nuestros ejemplares por su forma subcircular a circular y por el ocasional desarrollo de láminas de diámetro mucho mayor a las observadas en el material mendocino.

C. harlandii Playford (1962) del Carbonífero inferior de Spitsbergen es semejante a nuestras formas aunque se diferencia por su perímetro circular a subcircular y por su mayor tamaño.

C. ordoñezii Archangel'sky et Gamero (1979) se distingue de los esporomorfos aquí descritos por su forma circular a subcircular y su típica ornamentación vermiculada de rugas y verrugas que confieren a la espora un aspecto de masa cerebral.

C. pintoii Dellazana (1976) se diferencia por su tamaño menor, escultura menos densa y lesura labiada cuyos rayos ocupan entre 1/2 y 1/4 del radio de la espora.

C. mauriornata Menéndez (1965) se separa fácilmente de nuestros esporomorfos por su forma subcircular y su típica escultura vermiculada de superficie finamente granulada.

Por último, de C. sinuosa Menéndez (1965) se distingue fundamentalmente por su margen subcircular y por presentar muros de ancho notablemente menor.

Principal material estudiado- BAFC-P1 379(3) 36,1/94,2; 379(4) 47,1/110,9; 384(4) 39,5/112,3; 386(4) 25/98; 390(2) 48/112; 382(1) 26/100,5.

Género Microrreticulatisporites

Knox emend. Potonié et Kremp 1954

Especie tipo- Microrreticulatisporites lacunosus (Ibrahim) Knox 1950.

Afinidad botánica- Sphenophyta (Boureau, 1964); Filicópsida (Potonié et Kremp, 1956).

Microrreticulatisporites sp.

Lám. XXV, fig. 3.

Descripción- Espora radial trilete de forma subtriangular, con lados radiales redondeados, lados interradales ampliamente convexos y margen levemente irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura simple, recta a suavemente ondulada, con rayos que alcanzan las 2/3 partes del radio ecuatorial. Escultura microrreticulada, constituida por finos muros rectilíneos que conforman pequeñas láminas poligonales.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 62 μ ; exina de aproximadamente 2 μ de espesor; escultura: muros 0,2-0,5 μ de sección, láminas 0,7(1)1,5 μ de diámetro (1 ejemplar).

Comparaciones- Microrreticulatisporites sp. se diferencia de las especies del género anteriormente descritas en nuestro país (Menéndez et Azcuy, 1973; Menéndez, 1965) por presentar muros y láminas de ancho notablemente menor.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 133(a) 33/106,7.

Género Dictyotriletes Naumova ex. Ishchenko 1952

Espocio tipo- Dictyotriletes bireticulatus (Ibrahim) Potonié et Kremp 1954.

Afinidad botánica-Pterópsida-Pteridophyta (Hawer et Rothwell, 1983).

Dictyotriletes sp.

Lám. XXV, figs. 4 y 5.

Descripción- Espora radial trilete anisopolar, de forma triangular a subcircular y margen irregular debido a la proyección de la escultura. Lesura simple, de rayos rectos que ocupan aproximadamente 2/3 del radio ecuatorial. Cara proximal lisa, de forma subtriangular. Cara distal con fuerte ornamentación de muros que conforman láminas de forma rectangular; internamente los muros están recorridos por una fina línea central.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 50-57 μ ; escultura; muros- ancho 2,3- 4,6 μ ; láminas- largo 15-23 μ , ancho 11-15 μ (1 ejemplar).

Comparaciones- Dictyotriletes sp. de la F. Tupe (Césari, 1985a y b) es bastante semejante a nuestras formas, diferenciándose fundamentalmente por mostrar la exina separada en dos capas.

D. anisopolaris Menéndez et Azcuy (1973) se diferencia por presentar láminas en ambas caras.

D. aules Rigby (Rigby et Hekel, 1977) se separa por mostrar láminas y muros de mayor desarrollo.

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(9) 32,6/96,2.

Género Reticulatisporites Ibrahim emend. Neves 1964

Especie tipo- Reticulatisporites reticulatus Ibrahim 1933.

Afinidad botánica- Sphenophyta (Schopf, Wilson et Bentall, 1944); Pteridophyta (Andrews et Agashe, 1963).

Observaciones al género- En acuerdo con los criterios oportunamente resumidos por Césari et Gutierrez (1984), se incluyen en este género formas cinguladas, con cingulo diferencialmente engrosado, y escultura de muros y láminas restringida principalmente a la cara distal.

Reticulatisporites sp. A

Lám. XXVI, fig. 3.

Descripción- Espora radial trilete, cingulada, de contorno subcircular y margen irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura de rayos rectos, en general poco visible. Escultura distal constituida por muros suavemente sinuosos dispuestos formando láminas rómbicas a exagonales, ornamentadas por espinas de base rómbica robusta. En el cingulo

pueden diferenciarse dos zonas: una interna de mayor espesor y una externa, más translúcida que la primera, solo parcialmente conservada.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 69 µ (excluida la ornamentación); escultura: lúminas- ancho 20 µ en promedio, espinas- alto 9(10)15 µ; óngulo: ancho 9 µ, zona interna del óngulo 6 µ (1 ejemplar).

Comparaciones- Una forma cercana a la aquí considerada es Reticulatisporites cheveriensis Playford (1963), aunque éste se distingue por presentar una mayor variabilidad en la geometría de las lúminas.

Principal material estudiado- BAPC-P1 388(2) 20,5/101,2.

Reticulatisporites sp. B

Lám. XXVI, figs. 4 y 5.

Descripción- Espora trilete óngulada, de contorno subcircular a poligonal. Lesura finamente labiada, de rayos rectos que alcanzan aproximadamente las 2/3 partes del radio ecuatorial; en general poco visible. Cara proximal lisa a infrapunotada. Cara distal ornamentada por muros suavemente sinuosos que conforman lúminas poligonales, esculturadas saltuariamente por procesos baculiformes aislados (de hasta 3,5 µ de alto por 2,3 µ de ancho basal). En el óngulo pueden diferenciarse dos zonas, una interna más ancha y de mayor espesor y una externa angosta.

Dimensiones- Largo total 93(90)86 μ , ancho total 78(75)70 μ ;
cíngulo- ancho 10-12 μ , ancho zona marginal 3 μ ; láminas de
aproximadamente 30x20 μ , muros- ancho 5 μ (5 ejemplares).

Comparaciones- De Reticulatisporites azcuii Césari et Gutierrez
(1984) se diferencia por su lesura simple y por no poseer un
área marginal marcadamente más delgada y con aspecto de zona
en el cíngulo.

De R. sp. A se separa por su escultura de muros sin
ornamentación espinosa y por su tamaño menor.

Principal material estudiado- BAFC-P1 473(1) 34,5/100,3; 473(4)
43,5/95,5; 473(3) 42,5/100,5.

Subturma ZONOTRILETES Waltz 1935

Infraturma AURICULATI (Schopf) Dettman 1963

Género Ahrensisporites Potonié et Kremp 1954

Especie tipo- Ahrensisporites guerickei (Horst) Potonié et
Kremp 1954.

Afinidad botánica- Desconocida.

Ahrensisporites cf. A. cristatus

Playford et Powis 1979

lám. XXVI, figs. 1 y 2.

Descripción- Espora radial trilete triangular, con bordes in-
terradales lisos y ángulos expandidos con fuerte ornamentación
de conos y espinas. Lesura trilete de labios bien desarrolla-
dos y rayos que casi alcanzan el margen ecuatorial de la espora.

Cara proximal lisa. Cara distal fuertemente ornamentada en la zona subpolar por conos simples o de ápices mucronados, de disposición irregular; hacia los márgenes los elementos esculturales se hallan fusionados formando crestas continuas (kyrtoman), desarrolladas subparalelamente a los lados interradiales.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 99(97)95 μ ; labios (individualmente) 4 μ ; escultura: alto 4-7 μ , ancho basal 2-5,5 μ (2 ejemplares).

Comparaciones- Ahrensiasporites cristatus Playford et Powis (1979) presenta grandes similitudes con nuestro material, a pesar de ello, y debido a la escasez y mal estado de preservación de nuestros ejemplares, se prefiere mantener imprecisa la asignación específica de los mismos.

Principal material estudiado- BAFC-P1 372(3) 30,3/106,5; 473(3) 25,3/94,3.

Infraturma CINGULATI (Potonié et Klaus)

Dettman 1963

Género Limatulasporites Helby et Foster 1979

Especie tipo- Limatulasporites limatus (Playford) Helby et Foster 1979.

Afinidad botánica- Desconocida.

Limatulasporites sp.

Lám. XXVII, fig. 3.

Descripción- Espora radial trilete subtriangular, cingulada, anisopolar. Crecitud polar-distal subanular, de perfaetro subtriangular y ancho variable (8 µ en promedio). Lesura labiada de labios suavemente ondulados que llegan hasta el margen interno del cingulo conformando curvaturas perfectas a imperfectas. Areas de contacto finamente granuladas; crecitud distal levigada. Cingulo bien definido, de superficie levigada y ancho bastante constante (6 a 8 µ).

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 58-60 µ; ancho de los labios 1,5-2,5 µ; escultura proximal granular menor que 1 µ (1 ejemplar).

Comparaciones- De Limatulasporites fossulatus Balme (Balme, 1970; Foster, 1979) se diferencia por su tamaño mayor, forma más marcadamente triangular y mayor desarrollo de labios.

Distribución- Limatulasporites Helby et Foster es una forma relativamente común en asociaciones permo-triásicas gondwánicas (Playford, 1965; Balme, 1970; Helby, 1973; Foster, 1979). Esta es la primera mención del género en nuestro país.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 473(3) 48/104, 3.

Suprasubturma LAMINATITRILETES Smith et Butterworth 1967
Subturma MONOLAMINATITRILETES Smith et Butterworth 1967
Infraturma CINGULICAVATI Smith et Butterworth 1967
Género Lundbladispora Balme emend. Playford 1965

Especie tipo- Lundbladispora wilmottii Balme 1963.

Afinidad botánica- Sellaginetales (Balme, 1963; Marques-Toigo et Picarelli, 1984); Licópoides arbóreas (Césari et Gutierrez, 1986).

Lundbladispora braziliensis (Pant et
Srivastava) Marques-Toigo et Pons 1976
lám. XXVII, figs. 1 y 2.

Holotipo- Densosporites braziliensis Pant et Srivastava 1965;
lám. I, figs. 1-6.

Localidad tipo- Candiota, Rio Grande do Sul, Brasil.

Descripción- Espora radial trilete cavada, de contorno ecuatorial subtriangular y margen muy redondeado. Exina de textura esponjosa engrosada en el ecuador formando un cíngulo. Cara proximal lisa, subpiramidal en vista ecuatorial. Cara distal hemisférica, finamente puncteada, con conspicuos elementos esculturales de pequeño porte constituidos por granos, conos, verrugas y espinas, generalmente separadas entre si por una distancia aproximadamente igual a su diámetro basal. Lesura sinuosa, con rayos que alcanzan el borde interior del cíngulo; nor-

malmento presenta alargados labios.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 89(75)52 μ ; ancho del cíngulo 12(8)6 μ (60 ejemplares).

Comentarios- El material estudiado es en general semejante al considerado por Pant et Srivastava (1965) para la definición de la especie. La ausencia en nuestros esporomorfos de las papilas interradales características del género, no se considera un elemento de importancia como para variar su ubicación sistemática ya que la presencia saltuaria de este rasgo en Lundbladispora braziliensis (Pant et Srivastava) Marques-Toigo et Pons, fue ya destacado por diversos autores (Archangel'sky et Gamero, 1979; Marques-Toigo et Pons 1976; Marques-Toigo et Picarelli, 1984; Azcuy et Gutierrez, 1985; Cásari, 1985a y b).

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparanense (Archangel'sky et Gamero, 1979; Vergel, 1986 y 1987a), Cuenca Paganzo: F. Agua Colorada (Limarino et al., 1984), F. Guandacol (Vazquez Nistico et Cásari, 1987), F. Tupe (Cásari, 1985a y b), F. Lugares (Gutierrez et Cásari, 1987) y en la Cuenca San Rafael: F. El Imperial (García, 1987; García et Azcuy, 1987; García et al., 1987; Azcuy et Gutierrez, 1985).

Principal material estudiado - BAFC-P1 376(1) 30,2/100,3; 376(5) 47,4/109,9; 376(7) 32,5/106,6; 376(8) 40/114; 443(8) 33/108,5; 473(1) 47,5/101,5; 383(3) 48,3/108,3.

Lundbladispora riobonitensis

Marques-Toigo et Picarelli 1984

Lám. XXVII, fig. 4.

Holotipo- Marques-Toigo et Picarelli 1984: lám. I, fig. 1.

Localidad tipo- Iruf, RS, Brasil.

Descripción- Espora radial trilete cavada, anisopolar, de contorno ecuatorial subtriangular, con lados interradales convexos y márgenes aguzados. Cuerpo central subtriangular, cara proximal subpiramidal, cara distal hemisférica. Lesura sinuosa, con finos labios y rayos extendidos hasta el margen de la espóra. Intexina fina, no escultrada. **Exoexina** proximal levigada; exoexina distal escabrada, de textura esponjosa. Cíngulo de ancho uniforme y margen levemente irregular debido a la presencia de pequeñas espinas y conos de disposición irregular. Cíngulo liso, diferenciado en dos segmentos, uno interno más grueso que ocupa la tercera parte de la expansión y uno externo algo más translúcido.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 78(60)44 μ ; cíngulo 11(9)7 μ (20 ejemplares).

Comparaciones- De Lundbladispora braziliensis (Pant et Srivastava) Marques-Toigo et Pons (1976) y L. irregularis (Menéndez) Césari (1985) se diferencia fundamentalmente por la escultura distal.

De Lycospora variabila Cousminer (1965) del Pérmico de Bolivia y L. brevigranulata Menéndez (1965) del Carbonífero de Famatina, se separa pues estas especies poseen la exoexina distal granulada.

Otra forma muy cercana a Lundbladispora riobonitensis Marques-Toigo et Picarelli es Lycospora spongiosa Marques-Toigo (1974). Esta última se diferencia de la especie aquí descrita fundamentalmente por presentar su exoexina punteada tanto en la zona central como en el cíngulo.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparanense (Vergel, 1986).

Principal material estudiado- BAFC-P1 473(1) 50,5/100,5; 473(1) 29/105,5; 473(1) 34/102,5; 473(3) 41,5/94,3; 520(10) 34,3/106,376

Género Ancistrospora

Menéndez et Azcuy emend. Césari 1985

Especie tipo- Ancistrospora verrucosa Menéndez et Azcuy 1972.

Afinidad botánica- Lycophyta (?).

Observaciones- Se acepta como enmienda general al género la enmienda particular realizada por Césari (1985b) a las especies Ancistrospora verrucosa y A. spinosa. De acuerdo con ella, se incluyen en el género formas cingulizonadas.

Ancistrospora verrucosa Menéndez et Azcuy 1972

Lám. XXVII, figs. 5 y 6.

1978. Cristatisporites menendezii (Menéndez et Azcuy)

Playford: pp. 137-138, lám. 10, figs. 3-6.

1985a. Cristatisporites menendezii (Menéndez et Azcuy)

Playford emend. Césari: pp. 99-101, lám. 5,
figs. 1-4.

1985b. Cristatisporites menendezii (Menéndez et Azcuy)

Playford emend. Césari: pp. 203-204, lám. 1, fig. 1.

Holotipo- Menéndez et Azcuy 1972: lám. I, figs. 1 y 2.

Localidad tipo- Paganzo, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete anisopolar, cingulizonada, cavada, de contorno subtriangular y margen irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura simple de rayos rectos que ocupan aproximadamente $3/4$ del radio ecuatorial. Cara proximal lisa. Cara distal convexa, fuertemente ornamentada por verrugas y papilas simples o mucronadas. Cingulizona angosta, generalmente continua y de ancho bastante uniforme, notablemente más gruesa en la medietad del cuerpo central, adelgazándose hacia el margen donde presenta algunas proyecciones espinosas.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 65(59)55 μ ; cingulizona 10(8)6 μ ; ornamentación distal: alto 2-6 μ , ancho 2-5 μ ; espinas marginales de la cingulizona: alto 1-2,3 μ , ancho 0,7-1,2 μ (6 ejemplares).

Comentarios- Ancistrospora Menéndez et Azcuy fue puesto en sinonimia con Cristatisporites Potonié et Kremp emend. Butterworth, Janssonius, Smith et Staplin por Playford (1978), debido a que ambos géneros incluyen esporas cavadas, anisopolares y cingulizadas, y en acuerdo con el CIB, Cristatisporites tendría la prioridad.

En este trabajo se prefiere continuar con la nomenclatura original ya que si bien es cierto que ambos géneros incluyen formas cingulizadas, Cristatisporites presenta una clara diferenciación entre la escultura distal y la ornamentación del cíngulo (en general apiculada), mientras que en Ancistrospora no se reconoce tal carácter, siendo por lo tanto a nuestro entender, válida la utilización de ambos géneros por separado.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo: F. Lagares (Menéndez et Azcuy, 1972), F. Malanzán (Azcuy, 1975b), F. Agua Colorada (Menéndez et González Amicón, 1979) y F. Tupá (Césari, 1985a y b).

Principal material estudiado- BAF-C-P1 473(2) 24/93,3; 473(3) 53,5/109; 473(4) 38,3/99,5; 473(3) 35,3/105,5.

Género Cristatisporites

Potonié et Kremp emend. Butterworth, Janssonius
Smith et Staplin 1964

Especie tipo- Cristatisporites indignabundus (Loose) Potonié et Kremp 1954.

Afinidad botánica- Lycophyta (Chaloner, 1962; Césari et Gutierrez, 1986).

Observaciones al género- Se incluyen en el género esporas cavadas, anisopolares, con cíngulo marginal en el cuerpo central y zona. Cara proximal lisa o escasamente ornamentada, cara distal con conos, espinas, verrugas y demás elementos comunmente fusionados por sus bases conformando crestas; ornamentación del cíngulo en general claramente diferenciada de la ornamentación distal.

Además, en acuerdo con Archangelsky et Gamero (1979) se prefiere llamar cingulizona a la expansión ecuatorial (cíngulo + zona), ya que este término considera tanto la presencia de una zona hialina diferenciada del engrosamiento marginal del cuerpo central (cíngulo), como la presencia de cíngulo y zona como una unidad casi no diferenciada.

Cristatisporites inconstans

Archangelsky et Gamero 1979

lám. XXVIII, figs. 1 y 2.

Holotipo- Archangelsky et Gamero 1979: lám. V, figs. 1 y 2.

Localidad tipo- Pozo Ordóñez, provincia de Córdoba, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete cavada, cingulizonada, anisopolar, de contorno ecuatorial subtriangular y lados redondeados. Cuerpo central subtriangular. Lesura suavemente sinuosa, con lóbulos poco pronunciados y rayos que llegan hasta la base de la cingulizona. Cara proximal finamente puncteada, con escasas espinas en el ecuador, Cara distal con gruesos elementos esculturales conformando crestas mucronadas que ocasionalmente constituyen areolas. Hacia el ecuador se observa un espesamiento de la exina (cíngulo), que presenta ornamentación de elemen-

Los espiniformes y mucronados, simples o furcados. Zona incompleta, poco diferenciada del cingulo, más desarrollada en los ángulos, de contorno aserrado con proyecciones espiniformes y baculiformes agudas o mucronadas.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 72(57)52 μ m: zona 15(10)7 μ m: elementos mayores de la escultura 7-10 μ m (33 ejemplares).

Comparaciones- Los palinomorfos aquí descriptos tienen un tamaño promedio levemente mayor al del material originariamente descripto por Archangelsky et Gamero (1979) para la definición de la especie, pero el resto de los caracteres observados, coinciden plenamente con los de las formas chacoparanenses, por lo que la asignación de nuestros ejemplares no ofrece dudas.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparanense (Archangelsky et Gamero, 1979; Vergel, 1986) y Cuenca Paganzo: F. Agua Colorada (Limarino et al., 1984) y F. Tupe (Césari, 1985a y b; Césari et Limarino, 1987).

Principal material estudiado- BAFC-P1 316(6) 35/98,8: 407(2) 44,5/111,8: 133(1) 23,7/110,3: 133(2) 29,3/102,5: 385(1) 52,5/91: 373(9) 43,3/94,5: 377(4) 43/97,5: 507(9) 22/95,9.

Cristatisporites crassilabratus

Archangel'sky et Gamero 1979

lám. XXVIII, figs. 3 y 4

Holotipo- Archangel'sky et Gamero 1979: lám. V, figs. 3 y 4.

Localidad tipo- Ordóñez (subsuelo), provincia de Córdoba, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete cingulizonada, cavada, anisopolar, de contorno ecuatorial subtriangular, lados convexos y ángulos subredondeados. Cuerpo subtriangular. Lesura levemente sinuosa, con labios elevados que presentan escultura de pequeñas verrugas y conos, principalmente cerca del polo; los rayos de la lesura se prolongan comúnmente hasta la mitad de la cingulizona. Escultura proximal compuesta por espaciadas espinas y escasos granos y verrugas. Escultura distal con mayor desarrollo y densidad en la zona polar, la misma está formada principalmente por grandes procesos cónicos, espiniformes y furcados, comúnmente unidos en la base conformando crestas de escaso desarrollo en planta. Cingulizona delgada, engrosada en su margen interno y con ocasionales engrosamientos radiales; margen externo con proyecciones coniformes y espiniformes, simples y furcadas, que otorgan al mismo un aspecto aserrado y sumamente irregular.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 88(78)63 μ m; zona 20-21 μ m; cingulo 2-3 μ m; cuerpo- hasta 10 μ m de alto, zona- hasta 10-12 μ m (4 ejemplares).

Comparaciones- Las formas aquí descritas son en todo semejantes a las tomadas en cuenta por Archangelsky et Gamero (1979) para la definición de la especie.

Distribución- Cuenca Chacoparanense (Archangelsky et Gamero, 1979; Vergel, 1986 y 1987a) y Cuenca Paganzo, F. Tupe (Cásari, 1985a y b).

Principal material estudiado- SAFC-P1 383(4) 36/11 ,5; 133(a) 44,5/99,5.

Cristatisporites longispinosus Menéndez 1971
lám. XXII, fig. 7.

Holotipo- Menéndez 1971: lám. III, fig. 1.

Localidad tipo- Bajo de Véliz, provincia de San Luis, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete cavada, cingulizada, anisopolar, de forma subtriangular y margen muy irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Cuerpo central poco diferenciado, subtriangular de lados ampliamente redondeados; lesura labiada, suavemente sinuosa, con rayos que alcanzan el margen externo de la espora. Cara proximal lisa. Cara distal ornamentada con crestas laminares que a veces forman pequeñas areolas, llegando ocasionalmente a translapar el límite externo del cuerpo; hacia el ecuador (zona del cingulo) se observa or-

naméntación de pequeños conos y elementos báculo-espiniformes de apices simples o digitados. Cingulizóna de desarrollo muy irregular, recortada, muy ornamentada en el ecuador con grandes procesos espiniformes, coniformes y claviformes de ápices simples, furcados y hasta en ocasiones sumamente digitados.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 75(67)58 µ; cuerpo central 46(44)42 µ; labios 2-2,5 µ de ancho; escultura marginal del cuerpo- alto 1-9 µ, ancho basal 1-3 µ; escultura marginal de la cingulizóna- alto 6-15 µ, ancho basal 0,5-4,5 µ (4 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo semejantes a los ilustrados por Menéndez (1971) para el Bajo de Veliz.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo, Pérmico de la F. Bajo de Veliz (Menéndez, 1971).

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(3) 25,5/113,3; 505(8) 44,8/97,7.

Cristatinoporetos rollerii sp. nov.

Lám. XXIX, figs. 1 y 2.

Holotipo- KAPC-Pl 133(c) 40/97,5; Lám. XXIX, figs. 1 y 2.

Localidad tipo- Quebrada El Saltito, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, República Argentina.

Diagnosia- Espora radial trilete cingulizonada subtriangular. Lesura suavemente sinuosa, con labios prominentes. Cuerpo central subtriangular; cara proximal lisa; cara distal con crestas sinuosas esculturadas con conos y verrugas; cíngulo ornamentado por elementos cilíndricos de ápices mucronados y espinas; zona lisa, de margen aserrado.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 87(65)50 μ ; zona 17(11)8 μ ; cíngulo 2(3,3)4 μ ; escultura del cíngulo 7(4,5)14 μ de alto; escultura distal del cuerpo central; crestas- ancho máximo 9-10 μ , alto de la ornamentación de las crestas 1(2)3 μ (27 ejemplares).

Derivatio nominis- Se dedica la especie al Dr. E. O. Roller, precursor de las investigaciones geológicas en la comarca de los Cerros Bayos.

Descripción- Espora radial trilete cingulizonada, cavada, anisopolar, de contorno ecuatorial subtriangular, con márgenes radiales e interradiales ampliamente convexos. Cuerpo central subtriangular; lesura levemente sinuosa, con labios prominentes

y rayos prolongados normalmente hasta la mitad de la zona. Cara proximal lisa a infrapuncteada. Cara distal con crestas sinuosas de disposición irregular que suelen prolongarse en la cingulizona; éstas, están ornamentadas superficialmente con pequeños conos y verrugas y, en ocasiones, forman areolas. Cíngulo fino, de $2(3,3)^{\mu}$ au de espesor, ornamentado por elementos esculturales cilíndricos a baculiformes de ápices mucronados, y ocasionalmente, elementos espiniformes. Zona lisa, delgada, de margen aserrado, con pequeñas proyecciones marginales coniformes y espiniformes; entre el cíngulo y el margen interno de la zona se observa la presencia saltuaria de pequeñas vacuolas. El límite entre cíngulo y zona suele ser en general neto.

Comparaciones- Cristatisporites rollerii sp. nov. se caracteriza por su cara proximal lisa, escultura distal de crestas sinuosas, cíngulo bien definido y ornamentado por grandes elementos cilíndricos a baculiformes de ápices mucronados y zona lisa y translúcida.

Una especie cercana a la aquí descrita es C. lestai Archangelsky et Gamero (1979). Esta se diferencia de nuestras formas por su escultura distal de anchos elementos chatos, sinuosos o en herradura, sin ornamentación superficial en la zona polar y subpolar, que pasan a elementos verrucosos mamoides y verrucosos vacuolados de ápices redondeados o acuminados en la zona ecuatorial. C. lestai Archangelsky et Gamero presenta además escasa ornamentación proximal verrucosa y una cingulizona de margen muy irregular, sin engrosamientos radiales.

Otras especies que guardan ciertas semejanzas con C. rollerii sp. nov. son C. variornatus Dias Fabricio y C. microvacuolatus Dias Fabricio (1981). La primera se diferencia de C. rollerii sp. nov. por su escultura distal de grandes verrugas comunmente fusionadas, y por su escultura proximal de de pequenos granos y espinas. La segunda, se distingue también por presentar escultura proximal de finas espinas y gránulos y por su escultura distal de grandes verrugas achatadas con ápices mucronados, generalmente de bases fusionadas e internamente microvacuoladas.

C. scabiosus Penédez (1965) del Carbonífero de Patagonia, se diferencia fácilmente de nuestras formas por su escultura distal principalmente espinosa.

Por último, C. resolutus Loboziak et Alpern (1978) del Carbonífero de Agades, Níger, se separa de C. rollerii sp. nov. fundamentalmente por presentar su escultura compuesta por grandes procesos cónico-verrucosos.

Principal material estudiado- BAFC-P1 133(c) 40/97,5; 381(4) 24/105; 373(12) 36/106,5; 473(1) 55/103,7; 507(10) 37,2/109,9.

Orientalisporites saltitensis sp. nov.

Pl. XXIX, figs. 3, 4 y 5.

Holotipo- RARE-PL 133(5) 35,5/104 \pm 14 μ . XXIX, figs. 3 y 4.

Localidad tipo- Quebrada El Saltito, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, República Argentina.

Diagnosis- Espora radial trilete cingulizonada, de forma subtriangular. Lesura suavemente sinuosa, con labios prominentes. Cara proximal lisa, Cara distal con densa escultura de verrugas y elementos mamoides de bases generalmente coalescentes, de mayor porte en la zona ecuatorial. Zona translúcida.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 78(63)58 μ ; zona 14(11)7 μ ; ángulo 2,5-3 μ ; elementos mayores de la escultura distal alto 7-10 μ , ancho 2,5-4,5 μ ; ornamentación marginal de la zona 0,2-3,5 μ (14 ejemplares).

Derivatio nominis- De quebrada El Saltito, provincia de Mendoza, lugar de proveniencia del material.

Descripción- Espora radial trilete cingulizonada, cavada, anisopolar, de contorno ecuatorial subtriangular, ángulos redondeados y lados convexos. Cuerpo central subtriangular; lesura levemente sinuosa, con labios prominentes y rayos que casi llegan hasta los márgenes interradales. Cara proximal lisa, hacia el ecuador presenta escasos gránulos y espinas de tamaño menor a 1 μ . Cara distal con fuerte escultura de verrugas y elementos mamoides, de bases en general coalescentes, que conforman

orientar de disposición irregular en el ecuador (área del cingulo) los elementos con de mayor porte, y presentan formas cilíndricas y subcónicas de ápices mucronados. Zona delgada, translúcida, microgranulada, con pequeñas proyecciones marginales espiniformes y coniformes, y ocasionalmente esculturada por pequeñas espinas, conos y verrugas. El límite entre cingulo y zona es en general bien marcado.

Comparaciones- Cristatisporites saltitensis sp. nov. se diferencia fácilmente de la mayor parte de las especies del género por su densa escultura distal de verrugas y elementos cilíndricos baculiformes de ápices mucronados.

De C. chaco-paranaensis sp. nov. se diferencia fundamentalmente por presentar una escultura distal de mayor densidad y mayor porte.

De C. morungavensis Dias Fabricio (1981) también se distingue por presentar una escultura distal de mayor magnitud y densidad, y además por el mayor desarrollo de la cingulizóna.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 133(b) 35,5/104; 133(a) 27/97,5; 133(c) 48/98,5; 376(6) 34,5/101,5; 133(a) 44,3/97.

Cristatisporites chacoparanaensis sp. nov.

lám. XXIX, fig. 6.

1979. Cristatisporites sp. A Archangel'sky et Gasser¹
pp. 438-439, lám. VI, figs. 7 y 8.

Holotipo- EAF-C-P1 505(3) 41,3/94,3¹ lám. XXIX, fig. 6.

Localidad tipo- Quebrada de los Manantiales, provincia de
Mendoza, República Argentina.

Diagnosis- Espora radial trilete cingulizonada, subtriangular.
Lesura labiada suavemente sinuosa. Cuerpo central subtriangular;
cara proximal lisa; Cara distal con escultura de elementos ma-
moides, cónico-redondeados y verrugas en la parte central, y
elementos baculiformes-acuminados hacia el ecuador. Parte exter-
na de la cingulizona translúcida, de margen aserrado.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 61(56)50 μ ; cuerpo central
38(37)35 μ ; zona 9(8)7 μ ; cingulo 1,5-2,5 μ ; ornamentación
polar distal 1,5-2,5 μ de alto; ornamentación ecuatorial 2-
6,5 μ de alto; ornamentación de la zona 2-4 μ de alto; la-
bios 1,5-2,5 μ (7 ejemplares).

Derivatio nominis- Referido a la Cuenca Chacoparanense, lugar
donde fue hallada por primera vez esta forma.

Descripción- Espora radial trilete subtriangular, cavada, cin-
gulizonada, anicopolar, de margen irregular debido a la proyección
ecuatorial de la escultura marginal de la cingulizona, lados

interradiales convexos y ángulos redondeados. Cuerpo central subtriangular. Hembra sinuosa, con labios protudentes y rayos que alcanzan el margen externo de la espora. Cara proximal lisa, con ocasionales gránulos y pequeñas espinas hacia el ecuador. Cara distal esculturada en su parte central por elementos mamoides, conos de ápice redondeado y verrugas comunente unidos por sus bases conformando crestas de desarrollo variable hacia el ecuador, y en el cingulo, la ornamentación es de elementos baculiformes acuminados, conos y ocasionales espinas. Parte externa de la cingulizona translúcida, de ancho en general constante, con saltuarios engrosamientos radiales; margen aserrado debido a la presencia de abundantes proyecciones cónico-espiniformes, escultura superficial poco densa de conos y raras espinas.

Comparaciones- Cristatisporites chacoparanaensis sp. nov. se caracteriza por su escultura distal de elementos mamoides, cónico-redondeados y verrucosos, que pasan a elementos báculo-acuminados en el ecuador.

De C. saltitensis sp. nov. se diferencia por su escultura verrucoso-mamoide de menor magnitud y densidad.

De C. rollerii sp. nov. se separa por mostrar menor desarrollo de crestas distales y por su escultura cónico-mamoide y verrucosa.

De C. crassilabratius Archangelsky et Gamorro (1979) se distingue por la escultura proximal y por su ornamentación distal de menor magnitud.

De C. densicorpus Tiwari et Navale (1967) se diferencia principalmente por su escultura distal más variada.

De C. scabiosus Lenández (1965) se distingue por su contorno regularmente subtriangular, lesura siempre visible y escultura distal de elementos cónico-redondeados mucronados y verrugas.

Por último, de C. verrucosus González Amicón (1973) se separa por el carácter de la escultura distal.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparense (Archangelky et Galarro, 1979).

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(3) 41,3/94,3; 505(4) 27/94,3; 505(5) 32,5/90,4.

Cristatisporites sp. A

Lám. XXX, fig. 1.

Descripción- Espora radial trilete cavada, cingulizonada, anisopolar, de contorno ecuatorial subtriangular. Cuerpo central subtriangular; lesura levemente sinuosa, con labios poco desarrollados y rayos extendidos aproximadamente hasta la parte media de la cingulizona (?). Cara proximal lisa (?). Cara distal con fuerte ornamentación en el área subpolar, compuesta por crestas de superficies lisas o esculturadas con pequeños gránulos y verrugas, a veces conformando areolas; en la zona marginal (cingulo) la escultura está representada fundamentalmente por pequeños elementos mamoides con ocasionales conos y espinas. Parte externa de la cingulizona lisa, angosta, de margen entero

o levemente aserrado debido a la presencia de pequeñas proyecciones conformes y espiniformes; ocasionalmente presenta ornamentación de pequeños elementos mamoides.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 59(54)50 mm; cingulizona 7(6)5 mm (10 ejemplares).

Comparaciones- Cristatisporites scabiosus Menéndez (1965) del Carbonífero de Patagonia se distingue de C. sp. A por su ornamentación distal de crestas espinosas.

De C. variornatus Dias Fabricio (1981) del área Garibaldi-Morungava, RS, Brasil, se diferencia principalmente por su escultura distal y su tamaño levemente mayor.

Por último, C. inconstans Archangelsky et Camarro (1979) se distingue de nuestros ejemplares por su cingulizona de desarrollo incompleto.

Principal material estudiado- BAFC-PI 3/1(1) 11,7/105,3; 133(2) 13,6/103; 173(2) 14,5/96,5.

Cristatisporites sp. B

Lám. XXX, fig. 2.

Descripción- Espora radial trilete cavada, cingulizonada, anisopolar, de forma triangular, con lados interradales convexos, ángulos subredondeados y margen sumamente irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Cuerpo central subtriangular, lóbula lóbula, con rayos sumamente ondulados desarrollados comúnmente hasta la parte media de la cingulizona. Cara proximal lisa. Cara distal ornamentada en el área subpolar por anchas verrugas de sección subcircular y ápice redondeado u ocasionalmente mucronado; estos elementos presentan comúnmente sus bases fusionadas (2 o 3 elementos a la vez), conformando crestas de escaso desarrollo lateral que no alcanzan a conformar areolas. En el área subecuatorial (zona del cingulo) la escultura está compuesta por grandes procesos báculo-espiniformes aislados, de ápices simples redondeados o mucronados. Parte externa de la cingulizona relativamente gruesa, de desarrollo completo; margen densamente ornamentado por elementos espiniformes simples de ápices aguzados, redondeados, truncos o mucronados y clavos.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 66(60)57 μ ; cuerpo central 50(41)35 μ ; cingulo 3-4 μ ; escultura marginal del cuerpo central: alto 3,5-13 μ , ancho 2,3-3,5 μ ; verrugas subpolares distales: ancho 8-9,2 μ ; ornamentación marginal de la cingulizona 7(5,5)3,5 μ ; labios 2,3 μ (7 ejemplares).

Comparaciones- Cristatisporites solaris Dias Fabricio (1981) se diferencia de nuestra formas por su cingulizona de desarrollo

incompleto, escultura distal más variada y por presentar ornamentación proximal.

C. chacoperanaensis sp. nov. se separa de C. sp. B fundamentalmente por su escultura distal más variada.

Por último, de C. rollerii sp. nov. se distingue por su escultura distal de crestas de escaso desarrollo que no alcanzan a conformar arcolos, margen irregular y zona relativamente gruesa.

Principal material estudiado- BAFC-P1 507(5) 29/112,3; 507(8) 42,3/112,3; 507(10) 38/112,2.

Cristatisporites sp. C

Lám. XXX, figs. 3 y 4.

Descripción- Espora radial trilete anisopolar, cavada, cingulizónada, de forma subtriangular, lados convexos y ángulos ampliamente redondeados. Hembra labiada de rayos rectos a suavemente ondulados que alcanzan la parte media de la cingulizona. Cara proximal lisa (?). Cara distal densamente ornamentada en el área polar y subpolar por crestas laminares, conos y verrugas de bases libres o coalescentes; en la zona ecuatorial la escultura es de espinas, báculos de ápices generalmente mucronados y conos de bases fusionadas y ápices simples o furcados, conformando un área marginal densa y engrosada (cingulo). Zona de ancho bastante regular y margen recortado, con conspicuos engrosamientos radiales, ornamentada esporádicamente por pequeñas clavas, conos, báculos, pilas y verrugas de pequeño porte (menores a 6 μ de alto).

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 92(75)66 μ : cuerpo central 58(46)35 μ : ornamentación marginal del cuerpo central: espinas- alto 6-14, ancho 1,2 μ : báculos- alto 8-12 μ , ancho 1,8-3 μ : conos- alto 5-7 μ , ancho 3-5 μ : ancho del cíngulo 2-4,5 μ : labios 3,5-4,6 μ (11 ejemplares).

Comparaciones- Kraeuselisporites niger Segroves (1970) del Pérmico de la Cuenca Perth, Australia, es muy semejante a Cristatisporites sp. C, pero se distingue de éste fundamentalmente por presentar menor densidad de escultura en la cara distal.

C. rollerii sp. nov. también guarda un cierto parecido con la especie aquí descrita, aunque su escultura distal es diferente y de menor densidad, y además no presenta engrosamientos radiales en la parte externa de la cingulizona.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 507(8) 50/104,5; 507(10) 43,5/97; 507(5) 33,5/104,3; 507(5) 50,5/108,5; 518(2) 44/95.

Cristatisporites sp. D

Lám. XXX, fig. 5.

Descripción- Espora radial trilete cavada, cingulizonada, anisopolar, de forma subtriangular, con lados convexos y ángulos redondeados. Cuerpo central subtriangular de lados ampliamente redondeados. Lesura labiada, de rayos sinuosos que llegan hasta el margen de la espora. Cara proximal lisa. Cara distal ornamentada con crestas laminares y escasos elementos apiculados de

disposición y desarrollo irregular, que ocasionalmente conforman areolas; cingulo fino (1(1,3)? mu de ancho), con escultura cónico espiniforme. Zona gruesa, levemente más delgada que el cingulo, ornamentada en su borde externo principalmente por elementos espiniformes.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 69(57) 77 mu; cuerpo central 44(42) 38 mu; labios 1,2 mu; ornamentación del cuerpo central alto 2,3-10,5 mu, ancho 1,6-3,5 mu; ornamentación marginal de la cingulizona alto 2-4 mu, ancho 0,8-1,2 mu (10 ejemplares).

Dimensiones- De Cristatisporites sp. A se separa por su margen más irregular y por la ausencia de elementos mamoides en la escultura distal.

De C. scabiosus Menéndez (1965) se diferencia por su escultura distal formada exclusivamente por crestas laminares y elementos espiniformes.

De C. rollerii sp. nov. se distingue por su escultura distal y por el mayor espesor de su cingulizona.

Principal material estudiado- BAFC-P1 507(7) 33/101,5; 507(9) 37/94,5; 505(6) 41,3/96,7; 505(6) 43,6/100,8.

Género Vallatisporites Hacquebard 1957

Especie tipo- Vallatisporites vallatus Hacquebard 1957.

Afinidad botánica- Lycophyta (Scull et al., 1966).

Vallatisporites arcuatus (Marques-Toigo)

Archangelosky et Gannerro 1979

Lám. XXXI, figs. 1 y 3.

Holotipo- Kraenkelisporites arcuatus Marques-Toigo 1974; Lám. I, figs. 6-6a.

Localidad tipo- Paso de las Bochas, Uruguay.

Descripción- Espora radial trilete anisopolar, zonada, cavada, subtriangular, con bordes interradales convexos y ligeramente irregulares debido a la presencia de proyecciones espinosas y coniformes; exina de dos capas desprendida en el ecuador formando un canal de ancho constante (1 μ). Zona de ancho uniforme (1/3 del ancho total), translúcida, infrapunteada, con vacuolas dispuestas radialmente y ocasionalmente ornamentada por pequeños conos y espinas (diámetro basal 0,7(1)1,5 μ , alto 0,8(3,5) 5 μ); muy cercano al margen externo presenta un engrosamiento en forma de anillo de ancho poco variable (1-2 μ) y dispuestos sobre éste, en forma espaciada pueden observarse pequeños conos (diámetro basal 1(1,5)2 μ , alto 2(2,5)3 μ). Cuerpo subtriangular; cara proximal infrapunteada, con escasa ornamentación de conos y pequeñas espinas fusionadas marginalmente conforman-

do un anillo continuo aproximadamente ubicado en el lugar de contacto con la zona; cara distal densamente ornamentada por espinas, conos y báculos (diámetro basal 1,2(2)3 μ , alto 1,8 (5)8 μ), normalmente separadas entre sí por una distancia variable entre 1/2 y 3 veces su diámetro basal, aunque en ocasiones se observan elementos fusionados formando crestas de escaso desarrollo. Lesura recta o sinuosa, con labios de ancho variable (1,6-2 μ) y rayos que en general alcanzan los bordes radiales o bien se prolongan solo hasta el engrosamiento periférico del cuerpo.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 78(64)57 μ ; cuerpo 36(32)28 μ ; zona 23(16)12 μ (15 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en general semejantes, salvo por mostrar un menor grado de fusión en la escultura distal, a los considerados por Archangelsky et Gamero (1979) para la definición de la especie.

De Vallatisporites ciliaris Sullivan (1964) se diferencia por su tamaño mayor, escultura proximal fusionada hacia el ecuador conformando un anillo continuo y por su ornamentación distal de elementos espiniformes ocasionalmente unidos por sus bases conformando crestas.

Por último, de V. spinosus Cauduro (1970) se distingue por su escultura más variada.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparanense (Archangelsky et Gamero, 1979; Russo et al., 1980; Vergel, 1986).

Principal material estudiado- BAPC-11 379(1) 43/95,5; 372(4) 41/108,5; 379(3) 41,2/110,8; 379(4) 37/93,4; 379(4) 37,3/103,3; 379(4) 28,2/114,5.

Vallatisporites sp. A

Lam. XXXI, figs. 4 y 5.

Descripción- Espora radial trilete zonada, cavada, anisopolar; contorno ecuatorial subtriangular, bordes interradales rectos a levemente convexos, margen irregular debido a la presencia de proyecciones espinosas (diámetro basal 0,3(0,5)1 μ , alto 1(2) 2,5 μ); exina de dos capas separadas hacia el ecuador conformando un canal de ancho constante (2,3 μ). Zona translúcida, de ancho uniforme (1/2 a 1/3 del diámetro del cuerpo), con escasas vacuolas dispuestas radialmente; lisa o infrapunteada (?), con elementos espinosos (diámetro basal 0,5(1)2 μ , alto 1,5 (4,5)7 μ) ubicados principalmente en las cercanías del cuerpo. Cercano al margen externo presenta un engrosamiento en forma de anillo de ancho variable (0,5(1)1,5 μ) ocasionalmente ornamentado por elementos espinosos (diámetro basal 0,5(1)1,6 μ , alto 1,5(3)4,7 μ). Cuerpo subtriangular pequeño; cara proximal lisa a infrapunteada; cara distal con verrugas (diámetro basal hasta 1,5 μ , alto 2 μ) y gemas (diámetro basal hasta 1,5 μ , alto 1 μ) fusionadas principalmente en el área polar. Lesura trilete en general no visible; labios sinuosos de buen desarrollo y ancho variable (1,5 a 2,3 μ) prolongados hasta los bordes radiales.

Dimensiones- Diámetro total 51 µ: cuerpo 17 µ: zona 16 µ
(1 ejemplar).

Comparaciones- Vallatisporites sp. A se separa de V. sp. B principalmente por mostrar una relación diámetro total/diámetro del cuerpo central mayor.

De V. arcuatus (Marques-Toigo) Archangelsky et Gamero (1979) se distingue por su escultura distal del cuerpo central formada por verrugas y gemas y por su cara proximal lisa.

Finalmente de V. russoi Archangelsky et Gamero (1979) se diferencia por no poseer areolas y elementos bifurcados en la cara distal.

Principal material estudiado- BAFC-P1 379(3) 38,6/109.

Vallatisporites sp. B

LAm. AAA1, fig. 2.

Descripción- Espora radial trilete cavada, zonada, anisopolar, con bordes interradales convexos y lados radiales subtriangulares redondeados; exina de dos capas desprendida en el ecuador formando un canal de ancho constante (2-2,5 µ). Cuerpo central subtriangular; lesura labiada, de rayos sinuosos que en ocasiones alcanzan el margen de la espora. Cara proximal lisa a infrapunctada. Cara distal con densa ornamentación de papilas y verrugas estrechamente dispuestas y ocasionalmente conformando pequeñas crestas. Zona translúcida, infrapunctada, de margen

1

acerrado por la proyección de la escultura, ornamentada por conos y espinas dispuestos irregularmente en su superficie; cerca del margen presenta un engrosamiento en forma de anillo de ancho variable (0,6-2,5 μ), sobre el que se disponen conos y espinas de pequeño porte.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 55(54)53 μ ; cuerpo central 28(27)26 μ ; labios 1,2 μ ancho; escultura distal del cuerpo central: alto 2-3,5 μ ; escultura de la zona: alto 2-5 μ (2 ejemplares).

Comparaciones- De Vallatisporites sp. a se separa por presentar una relación diámetro total/diámetro del cuerpo central aproximadamente igual a 2.

De V. arcuatus (Marques-Toigo) Archangeisky et Camarro (1979) se diferencia por su escultura distal verrucosa y por no mostrar ornamentación proximal.

Principal material estudiado- BAFC-P1 A 13(10) 30, 3/94, 5; A 13(10) 50/95.

Género Kraeuselisporites Leschik

emend. Janssonius 1962

Especie tipo- Kraeuselisporites dentatus Leschik 1955.

Afinidad botánica- Desconocida.

Observaciones al género- Se incluyen en el género esporas cavadas, zonadas, con escultura distal no fusionada o en ocasiones, solo parcialmente fusionada.

No se toma en cuenta la enmienda de Scheuring (1974), fundamentalmente por que ésta restringe el género a formas acavadas.

Kraeuselisporites volkheimerii Azcuy 1975

Lám. XXXII, fig. 1.

Holotipo- Azcuy 1975b: lám. XXIV, fig. 156.

Localidad tipo- Malanzán-Loma Larga, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Espora radial trilete cavada, zonada, anisopolar, de contorno ecuatorial subtriangular y lados ampliamente redondeados. Cuerpo central subtriangular. Lesura levemente sinuosa, de labios poco pronunciados y rayos extendidos casi hasta el margen. Cara proximal lisa. Cara distal con escultura restringida principalmente a la parte central del cuerpo; la

miama está compuesta por elementos nódulos y conos de bases ocasionalmente fusionados de a pares y raras espinas. Zona delgada, translúcida, de margen entero, con pequeñas espinas y conos dispuestos saltuariamente en toda la superficie.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 70(63)56 μ m; zona 15(13)9 μ m; escultura del cuerpo; alto máximo 5-10 μ m (20 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo semejantes a los considerados por Azcuy (1975b) para la definición de la especie.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo, F. M. lanzán (Azcuy, 1975b).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 383(3) 48,3/98; 382(1) 30,3/100,4; 376(1) 41/99; 383(3) 36,5/98,7.

Kraeuselisporites sp. A

Lám. XXXII, fig. 2.

Descripción- Espora radial trilete zonada, cavada, anisopolar, de contorno ecuatorial subtriangular y lados redondeados. Cuerpo central subtriangular; lesura recta a suavemente sinuosa, con labios poco pronunciados y rayos extendidos hasta el margen externo. Cara proximal levigada. Cara distal con escultura de espinas, con conos, escasos granos y elementos verrucosos subordinados. Zona translúcida, de margen entero, ornamentada por pequeñas espinas y conos.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 56(54)52 μ ; zona 12(9,5)7 μ ; escultura distal del cuerpo central: alto 2(2,5)3 μ (4 ejemplares).

Comparaciones- De Kraeuselisporites spinosus Janssonius (1962) se distingue por su escultura distal más variada y por no mostrar la exina levemente engrosada entre el cuerpo y la zona.

De K. sp. del Pórmico de Rio Grande do Sul, Brasil (Benéndez, 1976) se diferencia por el mayor desarrollo de su zona y por su escultura distal más variada.

Principal material estudiado- BAFC-P1 383(2) 38/98,3; 473(10) 24,5/105,5.

Kraeuselisporites sp. B

Lán. XXXII, fig. 5.

Descripción- Espora radial trilete cavada, zonada, anisopolar, de contorno subtriangular; márgenes interraciales cóncavos y lados radiales subtriangulares-redondeados. Cuerpo central subtriangular; lesura finamente labiada, con rayos sinuosos que llegan casi hasta el margen externo de la espora. Cara proximal lisa. Cara distal con densa escultura de verrugas, gemas y conos de base a veces coalescentes en la zona polar a subpolar, y escultura de conos y espinas (2-4 μ de alto) hacia la zona ecuatorial. Zona delgada, translúcida, de margen levemente aserrado en parte debido a la presencia de pequeñas proyecciones espinosas; superficialmente está ornamentada por pequeñas verrugas y conos (1,5-4,5 μ de alto) de disposición irregular.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 51(52)43 µ; cuerpo central 31(33)29 µ; zona 15(10)8 µ (13 ejemplares).

Comparaciones- Formas cercanas a Kraeuselisporites sp. B son K. volkheimerii Azcuy y K. malanzanensis Azcuy (1975b) y K. sp. A, aunque estas se separan de la especie aquí descrita por la escultura distal del cuerpo central.

Principal material estudiado- BAF-C-Pl 113(9) 13/96,7; 166(2) 45/100,5; 173(9) 25,3/103,5.

Kraeuselisporites sp. C

Lám. XXXII, fig. 6.

Descripción- Espora radial trilete cavada, zonada, anisopolar, de forma subtriangular, lados convexos, ángulos redondeados y margen levemente irregular. Cuerpo central subtriangular, de lados y ángulos redondeados. Lesura labiada, de rayos suavemente sinuosos que llegan casi hasta el ecuador. Cara proximal lisa. Cara distal con escultura de verrugas y gemas aisladas en el área subpolar y espinas, báculos, clavos y conos de bases libres u ocasionalmente fusionadas en el área subecuatorial. Zona lisa, con esporádicos procesos espiniformes en el margen.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 58(53)50 µ; cuerpo central 44(39)35 µ; labios 3,5-4 µ (6 ejemplares).

Comparaciones- De Kraeuselisporites malanzanensis Azcuy (1956) se diferencia por su escultura distal mas variada.

De K. sp. B se separa por su escultura mas variada y por no presentar ornamentacion en la zona.

Principal material estudiado- BAPC-P1 501(9) 24/95,4 + 501(10) 36,2/99,4.

Genero Spinozonotriletes Hacquebard
emend. Neves et Owens 1966

Especie tipo- Spinozonotriletes uncatus Hacquebard 1957.

Afinidad botanica- Desconocida.

Spinozonotriletes sp.

Lam. XXXII, figs. 3 y 4.

Descripcion- Espora radial trilete cavada, zonada, anisopolar, de forma triangular, con lados interradales convexos, lados radiales aguzados y margen irregular debido a la proyeccion de la escultura. Lesura acompañada por fuertes costillas suturales, con rayos que alcanzan el margen externo de la espora; costillas ornamentadas por pequeños gránulos y conos de ápices redondeados. Cara proximal triangular, de lados convexos y ángulos aguzados; levigada. Cara distal hemisférica, ornamentada en los ángulos principalmente por elementos espinosos y en el resto de la superficie por espinas, conos de ápices redondeados y verrugas saltuariamente dispuestos a distancias de entre 1 y 6 veces

su diámetro basal. Zona de desarrollo imperfecto, ornamentada principalmente en el margen por elementos espinosos de ápices simples, biformes, elementos baculiformes y pequeños conos.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 50(46)41 μ ; escultura distal: conos- alto 1,8-3,5 μ , ancho 1-1,5 μ ; verrugas- alto 0,5-1,2 μ , ancho 1-2 μ ; espinas- alto hasta 4 μ ; escultura de la zona: espinas- alto hasta 6 μ , ancho 1,5 μ ; conos- alto 2 μ , ancho 2,5 μ ; báculos- alto hasta 3,5 μ , ancho 1,5 μ ; labios: alto hasta 5,5 μ , escultura- alto hasta 0,5 μ (5 ejemplares).

Comparaciones- Spinozonotriletes hirsutus Azcuy (1975b) es una especie cercana a nuestros esporomorfos aunque se diferencia por su escultura de mayor porte y por su lesura simple o con finas costillas suturales.

Acanthotriletes filiformis (Balme et Hennelly) Tiwari del Pérmico de Bajo de Veliz (Menéndez, 1971) parece ser, en acuerdo con las ilustraciones, una forma cercana a Spinozonotriletes sp., pero lo escueto de la descripción del material, no permite una comparación más estrecha con nuestros ejemplares.

Principal material estudiado- BAFG-P1 505(4) 29,5/94,5; 505(5) 50,5/99; 473(2) 20,5/99.

Supragenera PSEUDOSACCITRILETES Richardson 1965
Infraforma MONOPSEUDOSACCITI Smith et Butterworth 1967
Género Spelaeotriletes Neves et Owens 1966

Especie tipo- Spelaeotriletes triangulus Neves et Owens 1966.

Afinidad botánica- Desconocida.

Spelaeotriletes ybertii (Marques-Toigo)

Playford et Powis 1979

lám. XXXIII, figs. 1 a 4.

Holotipo- Anabaculátisporites ybertii Marques-Toigo 1970;

lám. I, figs. 1-4.

Localidad tipo- Paso de las Bochas, Río Negro, Uruguay.

Descripción- Espora radial trilete camerada, de contorno sub-triangular a subcircular, bordes interradales convexos y lados radiales subredondeados; margen irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura recta, con finos labios y rayos extendidos casi hasta el margen ecuatorial de la espora. Cara proximal lisa; intexina delgada, notable en algunos ejemplares como una zona oscura de posición polar. Cara distal ornamentada principalmente por báculos y conos (ocasionalmente de ápices expandidos), con clavaz simples o con digitaciones en el ápice, granos, verrugas y espinas subordinadas; los elementos esculturales se encuentran aislados o unidos conformando muros de escaso desarrollo lateral, y algunos de ellos (principalmente conos y báculos) suelen presentar en el ápice finos procesos espiniformes. Los pliegues exinales son frecuentes en algunos ejemplares.

Dimensiones- Diámetro total 110(88)65 μ m; intexina 35(32)31 μ m; escultura¹ alto 0,5(1,5)3,5 μ m, ancho basal 1-2 μ m (42 ejemplares).

Comentarios- La poca definición del cuerpo central intexínico y de la cara proximal en general en algunos ejemplares, se atribuye al mal estado de preservación del material; por otro lado, la presencia de escasos granos, verrugas y espinas como elementos esculturales subordinados no se considera un factor de peso como para variar la asignación específica de estos esporomorfos.

Comparaciones- Nuestros ejemplares presentan gran similitud con los considerados por Marques-Toigo (1970) y Playford et Powis (1979) en la definición y posterior enmienda de la especie.

De Spelaeotriletes dulcis Bharadwaj, Kar et Navale (1976) se diferencia por poseer una escultura compuesta predominantemente por conos y báculos.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo¹ F. Tupe (Césari, 1985a y b), Cuenca San Rafael¹ F. El Imperial (García et al., 1987; García et Azcuy, 1987) y Cuenca Chacoparanense Vergel, 1986 y 1987a; Archangelsky et Gamero, 1979 (?)). En Uruguay (Marques-Toigo, 1970) y en Australia (Playford et Powis, 1979).

Principal material estudiado- BAFC-P1 473(6) 30,7/111,7; 473(9) 36/98,7; 436(8) 30,5/113; 383(1) 32/94,5; 436(10) 38,5/103; 436(4) 45/98,5.

Spelaeotriletes sp.

Plat. XXXIII, fig. 5.

Descripción- Espora radial trilete de contorno subtriangular a subcircular, lados convexos, ángulos redondeados y margen levemente irregular debido a la proyección ecuatorial de la escultura. Lesura comunmente asociada a gruesos pliegues, de rayos rectos que alcanzan hasta el ecuador. Cara proximal lisa; intexina delgada, conformando un cueppo subcircular más oscuro claramente desplazado con respecto al eje polar. Cara distal ornamentada por verrugas, conos y escasos báculos que conforman crestas de escaso desarrollo lateral, principalmente en el área subpolar y hacia el ecuador.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 97(93)90 μ ; intexina 52-53 μ (6 ejemplares).

Comparaciones- De Spelaeotriletes arenaceus Neves et Owens (1966) se separa por su escultura menos variada, homogéneamente distribuida en la cara distal.

De S. ybertii (Marques-Toigo) Playford et Powis (1979) se diferencia por mostrar gruesos pliegues asociados a la lesura y por su escultura distal menos variada y de menor magnitud.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 505(8) 49,3/91; 505(8) 28/99,4.

Suprasubturma LAGENOTRILETES Potonié et Kremp 1954

Subturma GULATI Bharadwaj 1957

Género Sublagenicula Dybová-Jachowicz, Jachowicz,
Karczewska, Lachkar, Loboziak, Piérart, Turnau et
Zoldani 1979

Especie tipo- Sublagenicula brasiliensis (Dijkstra) Dybová-
Jachowicz, Jachowicz, Karczewska, Lachkar, Loboziak, Piérart,
Turnau et Zoldani 1979.

Afinidad botánica- Lycophyta (Potonié et Kremp, 1956; Brack-
Hanes, 1981; Piérart, 1980; Gutierrez, 1987).

Sublagenicula brasiliensis Dybová-Jachowicz,
Jachowicz, Karczewska, Lachkar, Loboziak,
Piérart, Turnau et Zoldani 1979

Lám. XXXIV, figs. 1 a 7;

Lám. XXXV, figs. 1 a 4;

Lám. XXXVI, figs. 1 a 4.

1969. Lagenicula brasiliensis (Dijkstra) Spinner;
pp. 671-675, lám. 1, figs. 1-6, lám. 3, figs.
1, 2 y 8.

Para una lista sinonímica más completa ver Spinner (1969).

Holotipo- Triletes brasiliensis Dijkstra 1955; lám. XLII, fig. 36.

Localidad tipo- Butfa, Rio Grande do Sul, Brasil.

Descripción- Megaspore trilete subgulada, hasta ocasionalmente

hololugulada¹ de forma oval a circular en compresiones polares y prolada en compresiones laterales. Cara proximal con desarrollo de curvaturas (cresta arcuata) que en la zona de contacto con la lesura se prolongan más allá del margen en una pequeña prominencia subpiramidal. Areas de contacto (región de la subgula) levigadas. Marca trilete levemente sinuosa, con rayos que alcanzan aproximadamente $2/3$ del radio ecuatorial de la espora. Cara distal hemisférica, ocasionalmente con pliegues secundarios. Exoexina ornamentada con pequeños conos, báculos y pilas de densidad y tamaño variable.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 1288(1100)850 μ ; eje polar 1389(1225)1088 μ ; altura del cuerpo 889(644)500 μ ; eje polar/eje ecuatorial 1,04-1,11; subgula 689(600)500 μ ; prominencia subpiramidal 89-90 μ ; escultura¹ desde 1,5-2,5 μ ancho basal x 1,5-3 μ alto, hasta 3-4 μ ancho basal x 12-16 μ alto, media¹ ancho basal 2 μ , alto 7-8 μ (70 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo semejantes a los descriptos originalmente por Dijkstra (1955).

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparanense (Gamerro, 1980) y Cuenca Paganzo¹ F. Tupe (Spinner, 1969) y F. Agua Colorada (Gutierrez, 1987).

Comentarios a la distribución de la especie- P La presencia de Sublagenicula brasiliensis (Dijkstra) Dybová-Jachowicz, Jachowicz, Karczewska, Lachkar, Loboziak, Piérart, Turnau et Zoldani en la

P. Santa Féxima, constituye un nuevo hallazgo de las llamadas "Megasporas Transgresivas" (Piérart, 1980), en cuencas tardío paleozoicas de nuestro país.

Este grupo, relacionado con la Flora de Lepidodendropsis del Carbonífero temprano Noráfricano, habría migrado dentro de la placa Afroamericana hasta las cuencas argentino-brasileras, registrándose en el Carbonífero tardío-Pérmico temprano en éstas, conjuntamente con los géneros Bumudendron Archangel'sky, Azouy et Wagner y Brasilodendron Chaloner, Leistikow et Hill, en niveles portadores de abundantes esporas zonadas y cingulizadas de tipo Cristatisporites y Lundbladispora entre otras.

Las duplas Bumudendron-Sublagenicula y Brasilodendron-Sublagenicula serían los representantes de un grupo de licofitas evolutivamente emparentadas entre sí, caracterizadas por su heterosporia, fructificación no estrobilar y ausencia de ligula (Gutierrez, 1987), que habrían sido los taxa dominantes de los ambientes higrófilos e hidrófilos en diferentes cuencas tardío paleozoicas de Argentina y Brasil.

Principal material estudiado- BAFC-P1 379(18) 51,7/105,3; 379(18) 51/108,5; 379(19) 42,3/109; 379(20) 40/110; 379(20) 33,3/109; 379(21) 47/104,5; 466(24) 29,7/103; material de MEB sin coordenadas.

Reserva 2077

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Tema de Tesis

ESTUDIOS BIOESTRATIGRAFICOS Y PALEOAMBIENTALES
DE LA FORMACION SANTA MAXIMA, PALEOZOICO SUPERIOR,
PROVINCIA DE MENDOZA, REPUBLICA ARGENTINA

Autor

Eduardo Guillermo Ottone

Director de Tesis

Dr. Carlos L. Azcuy

Lugar de Trabajo

Departamento de Ciencias Geológicas

Tesis presentada para optar por el título de Doctor en
Ciencias Geológicas

1987

2077.
pte. 2
y. 2

Anteturma VARIEGERMINANTES Potonié 1970

Turma SACCITES Erdtman 1947

Subturma MONOSACCITES (Chitaley) Potonié et Kremp 1954

Infraturma TRILETESACCITI Leschik 1955

Género Cannanoropollis Potonié et Sah 1960

Especie tipo- Cannanoropollis janakii Potonié et Sah 1960.

Afinidad botánica- Coniferophyta¹ Coniferopsida (Staplin et al., 1967), Coniferopsida y Cordaitopsida (Potonié, 1967), Coniferopsida- Ferugliocladaeae (Archangelsky et Cúneo, 1987).

Observaciones al género- Se agrupan en este género granos de polen monosacados de contorno circular a suboval, sin pliegues en la periferia del cuerpo central.

Cannanoropollis janakii

Potonié et Sah 1960

Lám. XXXVII, fig. 2.

Sinonimia- Ver Foster (1979).

Holotipo- Potonié et Sah 1960: lám. 2, fig. 15.

Localidad tipo- Cannanore Beach, Malabar Coast, India.

Descripción- Monosacado de contorno subcircular. Cuerpo central subcircular, marca trilete proximal con rayos rectos que alcanzan aproximadamente 1/2 del diámetro del cuerpo; intrarretículo

de pequeños lúmenes y pliegues radiales que le confieren un aspecto festoneado.

Dimensiones- Diámetro ecuatorial 112(98)89 μ cuerpo 64(55)46 μ (5 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo semejantes a los originalmente descritos por Potonié et Sah (1960).

De Cannanoropollis korbaensis (Bharadwaj et Tiwari) Foster (1976) y C. cf. C. janakii Potonié et Sah (Ottone et Azouy, 1986), se diferencia por mostrar una menor relación diámetro del cuerpo/ancho del saco.

De C. densus (Lele) Bose et Maheshwari (1968) se separa principalmente por tener el cuerpo central de densidad comparable a la del saco.

Distribución- India (Bharadwaj et Tiwari, 1964; Lele, 1964; Tiwari, 1965), África (Bose et Maheshwari, 1968) y Australia (Foster, 1976 y 1979).

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(10) 31,5/98,8; 520(3) 20,3/110.

Cannanoropollis densus
(Lele) Bose et Maheshwari 1968
Lám. XXXVII, fig. 1.

Sinonimia- Ver Azouy et Gutierrez (1985).

Holotipo- Virkkipollenites densus Lele 1964, lám. 2, fig. 19.

Localidad tipo- South Rewa, India.

Descripción- Monosacado de contorno subcircular. Cuerpo central subeircular más oscuro que el saco; marca trilete proximal relictual. Saco de ancho aproximadamente igual a la mitad del diámetro del cuerpo, sobrepuesto a éste cerca de 1/3 a 1/4 de su radio, con pliegues radiales que confieren a su margen un aspecto en partes festoneado; intrarretículo denso de lúmenes pequeños.

Dimensiones- Diámetro total 126(85)63 μ ; cuerpo central 69(61) 48 μ ; ancho del saco 12-23 μ (25 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo semejantes a aquellos del material tipo.

Distribución- Pérmico de India (Lele, 1964; Tiwari, 1965) y Africa (Bose et Maheshwari, 1968; Utting, 1976), Brasil (Daemon et Quadros, 1970) y Uruguay (Vergel, 1985). En la República Argentina, Cuena Chacoparamense (Archangelsky et Camerre, 1979; Archangelsky et al., 1980; Vergel, 1987a y b), Cuena Paganzo

(Azcu y et Jelfn, 1980; Azcu y et Gutierrez, 1984; Césari, 1984; Gutierrez et Césari, 1984; Ottone et Azcu, 1986) y Cuenca San Rafael (Azcu y et Gutierrez, 1985).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 520(10) 38,5/104,5; 436(6) 26,7/94; 437(1) 29,5/95,3; 505(3) 37,1/92,5; 413(10) 48,5/101,3; 133(c) 33,5/107.

Género Plicatipollenites Lele 1964

Especie tipo- Plicatipollenites indicus Lele 1964 (= Plicatipollenites malabarensis (Potonié et Sah) Foster 1976).

Afinidad botánica- Coniferophyta (Potonié, 1967; Bharadwaj, 1975; Clement-Westernhof, 1984).

Observaciones al género- Para la caracterización del género se acepta el criterio utilizado por Foster (1976), por el que se incluyen en el mismo solamente granos de polen monosacados de simetría radial y con uno o varios pliegues perisféricos en el cuerpo central.

Para la separación de las distintas especies del género se han seguido los criterios expuestos por Azcu y et Gutierrez (1985).

Plicatipollenites malabarensis

(Potonié et Sah) Foster 1975

Lám. XXXVII, fig. 3.

Sinonimia- Ver Azcuy et Gutierrez (1985)

Holotipo- Cannanoropollis malabarensis Potonié et Sah 1960:
lám. 2, fig. 19.

Localidad tipo- Cannanore Beach, Malabar Coast, India.

Descripción- Monosacado de contorno circular, subcircular a subtriangular. Cuerpo central subcircular; marca trilete proximal, con ramas que ocupan hasta $1/3$ del radio del cuerpo; pliegue perisférico único. Saco de ancho poco variable, aproximadamente igual a $1/2$ a $1/3$ del diámetro del cuerpo, superpuesto al mismo entre $1/3$ y $1/4$ de su radio, con rai es bien marcadas en algunos ejemplares. El saco presenta numerosos pliegues radiales de ancho variable que otorgan al contorno del grano un aspecto levemente festoneado; intrarretículo denso formado por pequeños lúmenes de $4(3,5)3$ μ m de diámetro y forma generalmente hexagonal.

Dimensiones- Diámetro total 125(105)78 μ m; cuerpo 85(70)56 μ m (28 ejemplares).

Comparaciones- Nuestro material es en todo semejante al originalmente estudiado por Potonié et Sah (1960).

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo¹ F. Mascasín (Azcuy et Jelín, 1980), F. Lagares (Azcuy et Gutierrez, 1984), F. Agua Colorada (Gutierrez et al., 1983; Limarino et al., 1984), F. Guandacol (Vazquez Nístico et Césari, 1987), F. Tupe (Césari, 1984), F. Jejenes (Gutierrez et Césari, 1985) y F. Trampeadero (Barreda, 1986); Cuenca Chacoparanense (Archangel'sky et Gamero, 1979; Archangel'sky et al., 1980; Vergel, 1987 a y b); Cuenca San Rafael (Azcuy et Gutierrez, 1985; García et Azcuy, 1987) y Cuenca Colorado (Archangel'sky et Gamero, 1980).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 505(8) 46,5/92,8; 133(a) 32,5/106,9; 133(b) 26,5/99,5; 376(2) 33/94; 373(7) 36,6/97,5; 507(9) 48/111,3; 520(5) 43,2/113,7.

Plicatipollenites gondwanensis

(Balme et Hennelly) Lele 1964

Holotipo- Nuskoisporites gondwanensis Balme et Hennelly 1956; lám. 7, fig. 66.

Localidad tipo- Big Ben Seam, Bloomfield Colliery, Nueva Gales del Sur, Australia.

Descripción- Monosacado de contorno subcircular a subtriangular, de margen liso. Cuerpo central subcircular, marca trilete proximal con ramas que alcanzan 1/4 del radio; cerca del margen presenta un conjunto de 4 o 5 pliegues dispuestos poligonalmente.

El ancho del saco es de aproximadamente $1/3$ del diámetro del cuerpo; intrarretículo en general poco marcado, con lámenes dispuestos sin orientación preferencial.

Dimensiones- Diámetro total 113(106)92 μ ; cuerpo 75(69)58 μ ; ancho del saco 36(25)22 μ (11 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo semejantes con aquellos del material tipo.

Distribución- Pérmico de Australia (Balme et Hennelly, 1956; Segroves, 1969; Foster, 1969), India (Lele, 1964; Chandra et Lele, 1979), Africa (Piérart, 1959) y Brasil (Daenon et Quadros, 1970; Menéndez, 1976). En la República Argentina, Cuenca Paganzo: F. Agua Colorada (Gutierrez et al., 1983) y F. Tupe (Césari, 1984 y 1985a).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 133(2) 43,5/114,2; 133(b) 34,2/93,4; 505(10) 42,3/102,7.

Género Circunplicatipollis

Ottone et Azcuy 1988

Especie tipo- Circunplicatipollis plieatus Ottone et Azcuy 1988.

Afinidad botánica- Coniferophyta (?).

Circunplicatipollis plicatus

Ottone et Azcuy 1988

Lám. XXXVII, figs. 5 y 6.

Holotipo- Ottone et Azcuy 1988: Lám. I, figs. 1 a 3.

Localidad tipo- Quebrada La Delfina, provincia de San Juan, República Argentina.

Descripción- Monosacado de contorno circular a subcircular, de margen liso hasta suavemente ondulado. Cuerpo central subcircular, de aproximadamente $2/3$ del diámetro ecuatorial, algo más oscuro que el saco; cerca del margen se disponen 4 o 5 pliegues rectos o levemente curvos, y hacia la zona polar proximal, se desarrolla un pliegue subcircular incompleto, concéntrico con el anterior que rodea un área levemente más densa. Lesura trilete pequeña, relictual, de rayos rectos. Saco sin pliegues radiales, de rafes poco marcadas, brachi pequeños y ocasionalmente con un limbo angosto.

Dimensiones- Largo total 176(164)149 μ m, ancho total 162(145)128 μ m; largo del cuerpo 128(107)94 μ m, ancho del cuerpo 117(94)82 μ m (11 ejemplares).

Comentarios- El género Circunplicatipollis Ottone et Azcuy, y su especie tipo C. plicatus Ottone et Azcuy (1988) fueron definidos a partir del reconocimiento en conjunto de material proveniente de las F. Guandacol y F. Tupe de Cuenca Paganzo, F. San Telmo de Cuenca Tarija, F. El Imperial de Cuenca San Rafael y de la F. Santa Máxima.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo¹
F. Guandacol y F. Tupe, Cuenca Tarija¹ F. San Telmo, Cuenca
San Rafael¹ F. El Imperial, Cuenca Chacoparanense y en la F.
Santa Máxima (Ottone et Azeuy, 1988).

Principal material estudiado- BAFC-PI 520(9) 25,3/103,5¹ 133(b)
42,2/109,1¹ 381(A) 36,4/104,6¹ 437(A) 48/105,5¹ 133(a) 25/96,8.

Infraturma VESICULOMONORADITI Pant 1954

Género Potonieisporites Bharadwaj

emend. Bharadwaj 1964

Especie tipo- Potonieisporites novicus Bharadwaj 1954.

Afinidad botánica- Coniferópsida-Voltziales (Staplin et al.,
1967¹ Nygreen et Bourn, 1967¹ Rothwell, 1982¹ Taylor, 1982¹
Clement-Westernhof, 1984).

Observaciones- Diversos autores han expresado con anterioridad
las dificultades que presentan para separar las distintas espe-
cies de Potonieisporites (Nygreen et Bourn, 1967¹ Potonié et
Lele, 1961¹ Balme, 1970¹ Archangelsky et Camarro, 1979¹ Césari,
1984).

Este inconveniente nos motivó a enumerar resumidamente
en este parágrafo los criterios utilizados en la diferenciación
de las distintas especies de éste género presentes en la F. San-
ta Máxima.

P. novius Bharadwaj- Contorno general subcircular a oval. Cuerpo central subcircular a oval, pliegues secundarios periféricos de mayor desarrollo en sentido subperpendicular a la mayor elongación del grano. Saco algo más desarrollado en sentido longitudinal. Tamaño medio¹ Diámetro total 150-125 mu, cuerpo central 100-87 mu.

P. magnus Lele et Karim- Contorno general oval. Cuerpo central oval con mayor desarrollo en sentido transversal a la mayor elongación del grano, con pliegues secundarios periféricos de mayor importancia según la mayor elongación del cuerpo central. Saco visiblemente más desarrollado en sentido longitudinal. Tamaño medio¹ Diámetro total 124-100 mu, cuerpo central 83-69 mu.

P. neglectus Potonié et Lele- Contorno general netamente oval. Cuerpo central subcircular a trapezoidal, pliegues secundarios periféricos transversales a la máxima elongación del grano y ocasionalmente pliegues de menor magnitud paralelos a los márgenes del cuerpo central que se cruzan con los anteriores, Saco con notable desarrollo longitudinal. Tamaño medio¹ Diámetro total 171-124, cuerpo central 80-75 mu.

Potonieisporites novius Bharadwaj 1954

Lám. XXXVIII, fig. 1.

Holotipo- Bharadwaj 1954¹ fig. 10.

Localidad tipo- Saarkarbons, Alemania Occidental.

Descripción- Monosacado de contorno subcircular a oval, margen liso. Cuerpo central subcircular a oval, con pliegues secunda-

rion periféricos de mayor importancia en sentido subperpendicular a la mayor elongación del grano; marca monoleté proximal. Saco de ancho regular, algo más desarrollado en sentido longitudinal; pliegues radiales ausentes, intrarretículo denso con lúmenes pequeños de disposición radial.

Dimensiones- Largo total 198(149)126 μ , ancho total 151(125) 88 μ ; cuerpo largo 116(100)74, ancho del cuerpo 109(87)68 μ (14 ejemplares).

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparanaense (Archangelsky et Camerero, 1979; Russo et al., 1980) y Cuenca Paganzo (Limarino et al., 1984; Gutierrez et Césari, 1985).

Principal material estudiado- BAFC-P1 520(1) 23,7/93,5; 520(7) 33,5/107; 505(7) 28/91,3; 133(a) 40/100,6; 388(2) 49,2/110,4; 385(9) 43,4/98.

Potonieisporites magnus Lele et Karim 1971

Lám. XXXVIII, fig. 2.

Holotipo- Lele et Karim 1971; lám. II, fig. 16.

Localidad tipo- Patharjore Wala, Jayanti Coalfield, Bihar, India.

Descripción- Monosacado de contorno oval. Cuerpo central oval, más desarrollado en sentido perpendicular a la mayor elongación del grano, con pliegues secundarios periféricos de más importancia acompañando la mayor elongación del cuerpo central; lesura

monoletе geniculada, en general no observable. Saco longitudinalmente más desarrollado, sin pliegues radiales, de margen lino- no intrarretículo en general poco visible compuesto por lóme- nes pequeños.

Dimensiones- Largo total 147(124)109 µ, ancho total 113(100)87 µ, largo del cuerpo 98(83)62 µ, ancho del cuerpo 93(69)47 µ (11 ejemplares).

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo: F. Mascasín (Azouy et Jelfin, 1980), F. Guandacol (Vazquez Nístico et Césari, 1987) y F. Tupe (Césari et Limarino, 1987) y Cuenca San Rafael: F. El Imperial (Azouy et Gutierrez, 1985; García et Azouy, 1987).

Principal material estudiado- BAFC-P1 381(5) 28,6/111,8; 376(1) 28/101; 473(9) 47,5/92,5; 505(10) 45,6/92,3.

Potonisporites neglectus

Potonié et Lele 1961

Lám. XXXVIII, fig. 3.

Holotipo- Potonié et Lele 1961; lám. 3, fig. 64.

Localidad tipo- Goraia, South Rewa Gondwana Basin, India.

Descripción- Monosacado de contorno oval. Cuerpo central sub- circular a trapezoidal con lesura proximal geniculada; pliegues secundarios periféricos transversales a la máxima elongación

del grano! en algunos ejemplares, cruzados con éstos, pliegues de menor magnitud paralelos a los márgenes del cuerpo central. Saco de amplio desarrollo en sentido longitudinal, sin pliegues radiales, con intrarretículo bastante denso y lóculos pequeños dispuestos radialmente.

Dimensiones- Largo total 176(170)150 µm, ancho total 130(124) 113 µm; largo del cuerpo 96(80)71 µm, ancho del cuerpo 90(75) 64 µm (8 ejemplares).

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo: F. Tupe (Césari, 1984 y 1985a).

Principal material estudiado- BAFC-P1 376(8) 47,6/94,2; 133(a) 24,4/101,3; 473(7) 26,3/114,3; 505(4) 27,5/92,3.

Género Caheniasaccites Bose et Kar
emend. Archangel'sky et Gamero 1979

Especie tipo- Caheniasaccites flavatus Bose et Kar 1966.

Afinidad botánica- Coniferophyta (Potonié, 1967; Archangel'sky et Cúneo, 1987).

Caheniasaccites densus Lele et Karim 1971

Lám. XXXVIII, figs. 4 y 5.

Holotipo- Lele et Karim 1971: lám. 1, fig. 12.

Localidad tipo- Pathajore Nala, Jayanti Coalfield, Bihar, India.

Descripción- Monosacado de contorno oval, inciso en su parte media. Cuerpo central subcircular a oval, denso, oscuro, sin pliegues secundarios, con marca monolette proximal cuyos rayos alcanzan aproximadamente $1/3$ del radio del cuerpo. Saco muy hendido y plegado en dos laterales opuestos del grano confiriendo al mismo aspecto bisacado en vista polar. Saco sobrepuesto al cuerpo cerca de $1/4$ de su radio, cáppula subcircular; intrarretículo fino y denso.

Dimensiones- Largo total 131(107)96 μ , ancho total 92(72)57 μ ; largo del cuerpo 64(55)43 μ , ancho del cuerpo 61(48)43 μ ; ancho del saco 64(41)31 μ (15 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo semejantes a los originalmente descritos por Lele et Karim (1971) en la diagnosis de la especie.

Caheniasaccites ovatus Bose et Kar de la Cuenca Chacoparanense (Archangelsky et Camarro, 1979), C. sp. de la F. Agua Colorada (Limarino et al., 1984) y C. sp. de la Cuenca San Rafael (Azouy et Gutierrez, 1985) son semejantes a las formas aquí consideradas, aunque muestran el cuerpo central bastante menos denso.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo: F. Tupe (Césari, 1984 y 1985a).

Principal material estudiado- BAFC-P1 377(3) 41,5/109,5; 505(5) 32,8/113,5; 520(9) 33,5/91,3; 376(8) 25,5/95; 383(1) 32,9/99,5; 407(1) 42,5/105.

Caheniasaccites ovatus Bose et Kar 1966

Lám. XXXVIII, fig. 6.

Simonfina- Ver Archangelsky et Camarro (1979).

Holotipo- Bose et Kar 1966; lám. XXVI, fig. 8.

Localidad tipo- Mabuita, Walikale Region, Zaire.

Descripción- Monosacado de contorno oval, ampliamente inciso en su parte media. Cuerpo central subcircular, más oscuro que el saco, sin pliegues secundarios, con lesura monolette geniculada proximal cuyos rayos alcanzan 1/3 a 1/2 del radio del cuerpo; cáppula subcircular. Saco hendido y plegado a ambos lados del cuerpo confiriendo al grano claro aspecto bisacado diploxilonoide. Saco sobrepuesto al cuerpo aproximadamente 1/4 a 1/5 de su radio, con raíces bien marcadas; intrarretículo fino y denso.

Dimensiones- Largo total 112(105)95 μ m, ancho total 96(87)79 μ m; largo del cuerpo 70(66)64, ancho del cuerpo 64(60)56 μ m; ancho del saco 22 a 10 μ m (4 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares presentan caracteres homologables a los considerados por Bose et Kar (1966) para la definición de la especie.

Caheniasaccites ovatus Bose et Kar de la Cuenca Chacoparanense (Archangelaky et Gamarro, 1979) es semejante a nuestros monosacados aunque su cuerpo central es algo más oscuro.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Chacoparanense (Archangelaky et Gamarro, 1979; Russo et al., 1980; Vergel 1987a y b) y Cuenca Paganzo (Menéndez, 1971; Azcuy et Jelin, 1980; Azcuy et Gutierrez, 1984; Barrera, 1986; Vázquez Nístico et Césari, 1987).

Principal material estudiado- BAFC-P1 133(b) 44,2/107,2; 505(8) 29,8/99,4.

Género Protodisaccites Dybová-Jachowicz 1966

Especie tipo- Protodisaccites coronatus Dybová-Jachowicz 1966.

Afinidad botánica- Coniferophyta (?).

Protodisaccites sp.

Lám. XXXIX, fig. 2.

Descripción- Grano de polen monosacado (protodisacado) de contorno oval inciso en su parte media. Cuerpo central oval elongado en sentido transversal al eje mayor. En sentido longitu-

dinal el saco está inserto distalmente, mostrando raíces bien marcadas que ocupan aproximadamente $1/4$ del radio menor del cuerpo. En sentido transversal el saco está levemente superpuesto al cuerpo central y la inserción es subecuatorial. Leptoma distal subcuadrangular, de aproximadamente $1/2$ del diámetro menor del cuerpo. Saco inciso y plegado en su parte media, con pliegues radiales desarrollados en sentido longitudinal; superficie del saco intramicroreticulada a microgranular.

Dimensiones- Diámetro total 223 x 147 μ ; cuerpo central 94 x 102 μ ; largo del saco 81 a 87 μ (1 ejemplar).

Comparaciones- De Protodisaccites coronatus Dybová-Jachowicz, se separa fundamentalmente por su tamaño mayor.

Infraturma DIPLOSACCITI (Hart) Dibner 1971

Subinfraturma AMPHISACCINI Dibner 1971

Género Crucisaccites Lele et Maithy 1964

Especie tipo- Crucisaccites latisulcatus Lele et Maithy 1964.

Afinidad botánica- Coniferophyta (?).

Crucisaccites sp.

Lám. XXXIX, fig. 1.

Descripción- Grano de polen monosacado de contorno subcircular. Cuerpo central subcircular, en general poco diferenciado del saco, marca de dehiscencia no observable. Saco de ancho reducido, sobrepuesto al cuerpo aproximadamente $1/2$ a $1/3$ de su

radio, con inserción cruzada en sus caras proximal y distal, quedando así definida en el centro del cuerpo un Área libre cuadrangular.

Dimensiones- Largo total 152(146)140 mu, ancho total 145(134) 121 mu; largo del cuerpo 115(106)99 mu, ancho del cuerpo 98(91) 80 mu; ancho del saco 31(21)11 mu (10 ejemplares).

Comparaciones- De los ejemplares de Cruoisaccites monoletus Maithy descritos por Césari (1984 y 1985a) se diferencia por su tamaño levemente mayor y cuerpo central a la lesura observable.

Principal material estudiado- BAFC-P1 376(3) 43,7/109,4; 507(9) 42,3/95,2; 507(10) 54,7/93,7; 473(5) 28,3/93,3; 133(b) 27,6/109,8.

Infraturma ALETESACCITI Leschik 1956
Género Vestigisporites Balme et Hennelly
emend, Hart 1960

Especie tipo- Vestigisporites rudis Balme et Hennelly 1955.

Afinidad botánica- Coniferophyta (Staplin et al., 1967).

Vestigisporites rudis Balme et Hennelly 1955

Lám. XXXIX, fig. 5.

Holotipo- Balme et Hennelly 1955: lám. 6, fig. 5A.

Localidad tipo- Greta Seam, Hebburn N° 2 Colliery, Nueva Gales del Sur, Australia.

Descripción- Grano de polen bisacado haploxilonoide hasta monosacado. Cuerpo central suboval a poligonal, elongado longitudinalmente, sin pliegues exinales, con márgenes ampliamente redondeados y buen desarrollo de cappa y cáppula; lesura monolete (?), en general no observable. Sacos subovales, distalmente inclinados y comunmente unidos entre si por una fina franja de eotexina. Sacos sobrepuestos al cuerpo aproximadamente $1/4$ a $1/3$ de su radio; intrarretículo fino y denso.

Dimensiones- Largo total 160(132)96 μ , ancho total 100(67)55 μ ; largo del cuerpo 100(65)36 μ , ancho del cuerpo 78(57)37 μ ; largo del saco 58(44)28 μ (14 ejemplares).

Discusión- Según la diagnosis original de Vestigisporites (Balme et Hennelly, 1955), este género incluye granos de polen bisacado de cuerpo circular a suboval y lesura monolete. Ocasionalmente los sacos se encuentran unidos por una estrecha franja de exina constituyendo un único saco aéreo, confirmando a estas formas carácter monosacado.

El carácter monosacado del género es reafirmado por Hart (1960). Este autor, en su emienda genérica, sugiere que la condición bisacada de muchas de estas formas podría deberse a efectos de reducción lateral de un único saco aéreo original.

Nuestros esporomorfos son bisacados haploxilonoides a monosacados; sus cuerpos centrales son subovales a poligonales, con buen desarrollo de cappa y cáppula, sin pliegues ni engrosamientos en las áreas de adherencia. Estas características, como así también el tamaño medio que poseen, concuerdan en general con las presentadas por Vestigisporites rudis Balme et Hennelly.

Comparaciones- Vestigisporites hennelly Hart (1960) del Pérmico inferior de Tanzania, es comparable con nuestras formas, diferenciándose principalmente por presentar una relación largo/ancho del cuerpo central menor. También guarda algunas semejanzas con los sacados aquí descritos V. sp. del Pérmico de Bajo de Veliz (Menéndez, 1971).

Distribución- Pérmico inferior de Australia (Balme et Hennelly, 1955).

Principal material estudiado- BAFC-P1 473(3) 24,3/107,7; 376(6) 40,5/100,3; 376(6) 28,5/94; 376(8) 40/99.

Subturma DISACCITES Cookson 1947

Infraturma DISACCITRILETI Leschik 1956

Género Limitisporites Leschik emend, Schaarschmidt 1963

Especie tipo- Limitisporites rectus Leschik 1956.

Afinidad botánica- Pretidospermatophyta, Glossopteridales (Gould et Delevoryas, 1977; Srivastava, 1979).

Observaciones- En acuerdo con el criterio expuesto por Césari (1984), se incluyen en el género formas bisacadas, con marca monolete y pliegues transversales al eje longitudinal coincidentes con la zona de adherencia de los sacos.

Limitisporites hexagonalis

Bose et Maheshwari 1968

Lám. XXXIX, fig. 3.

Holotipo- Bose et Maheshwari 1968; lám. XV, fig. 5.

Localidad tipo- Luanda, Africa.

Descripción- Polen bisacado levemente diplexilenoide. Cuerpo central más oscuro que el saco, casi equidimensional, de contorno hexagonal; con lados redondeados y cáppula poco desarrollada. Lesura monolete simple. Sacos subsféricos, superpuestos al cuerpo en aproximadamente 1/3 del radio ecuatorial, con retículo fino; la adherencia distal de los sacos está asociada con dos pliegues eximales secundarios, perpendiculares a la máxima elongación del grano.

Dimensiones- Largo total 121(117)112 μ m, ancho total 75(72)70 μ m; largo del cuerpo 67(60)52 μ m, ancho del cuerpo 65(61)56 μ m; cáppula 23(20)17 μ m (3 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son asimilables a los considerados por Bose et Maheshwari (1968) para la definición de la especie.

De Limitisporites sp. se separa fundamentalmente por su cuerpo central de contorno subhexagonal y por mostrar un menor desarrollo de cáppula.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo (Césari, 1984 y 1985a) y Cuenca Chacoparanense (Vergel, 1987b).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 520(9) 26,6/96,5; 473(4) 27,3/108,3; 505(9) 36/106,3.

Limitisporites sp.

Lám. XXXIX, fig. 6.

Descripción- Polen bisacado levemente diploxilonoide. Cuerpo central algo más oscuro que los sacos, de contorno subrectangular a subhexagonal, algo más largo que alto, con ángulos ampliamente redondeados y buen desarrollo de cappa y cáppula; lesura en general no observable debido a la mala conservación de los granos. Sacos subsféricos, superpuestos al cuerpo aproximadamente 1/3 a 1/4 de su diámetro; intrarretículo denso. La adherencia distal de los sacos sobre el cuerpo central coincide

con dos pliegues secundarios perpendiculares a la mayor elongación del grano, ubicados en las proximidades del margen ecuatorial, pero netamente separados del mismo.

Dimensiones- Largo total 145(121)87 μ , ancho total 85(67)55 μ , largo del cuerpo 75(64)49 μ , ancho del cuerpo 65(57)48 μ (15 ejemplares).

Comparaciones- Limitisporites rectus Leschik y L. latus Leschik (1956), se diferencian de nuestros bisacados por su menor tamaño, presentando la primera un marcado carácter haploxilonoide y la segunda un menor desarrollo de la cáppula.

L. delanaucei Schaarschmidt (1963) se distingue de L. sp. por su carácter bisacado imperfecto y por su menor tamaño.

De L. hexagonalis Bose et Maheshwari (1968) se separa por presentar un cuerpo subcuadrangular a subhexagonal levemente más largo que ancho, de márgenes ampliamente redondeados e importante desarrollo de cáppula.

De L. luandensis Bose et Maheshwari (op. cit.) se distingue por la forma del cuerpo, elongado según el eje longitudinal, con pliegues secundarios asociados a la adherencia distal de los sacos netamente separados del margen ecuatorial.

Por último, formas semejantes a estos bisacados son Limitisporites sp. de la Cuenca Colorado y Cuenca Tepuel (Archangel'sky et Gamorro, 1980; Gamorro et Archangel'sky, 1981) y Vestigisporites sp. A de Cuenca Paganzo (Azcuy et Jelfin, 1980).

Principal material estudiado- BAFC-P1 376(9) 27,8/98,2 1376(3)

29/107,8; 376(9) 27,8/98,2; 383(3) 30/114,5; 36(1) 45/103,5;
520(2) 38/98,7.

Género Pityosporites Seward emend. Manum 1960

Especie tipo- Pityosporites antarcticus Seward 1914.

Afinidad botánica- Coniferophyta (?).

Observaciones al género- Se incluyen en el género formas bisacadas diploxilonoides de cuerpo central circular, oval a subpoligonal, sin sulco visible.

Pityosporites Seward emend. Manum (1960) se separa de Vestigisporites Balme et Hennelly emend. Hart (1960) y Limitisporites Leschik emend. Schaarschmidt (1963) por su carácter más marcadamente diploxilonóide y de Platysaccus Naumova ex. Potonié et Klaus (1954), fundamentalmente por su cuerpo central de densidad notablemente menor.

Pityosporites sp. A

Lám. XL, fig. 1.

Descripción- Grano de polen bisacado diploxilonóide. Cuerpo central suboval elongado en sentido transversal. Cappa lisa; cáppula subrectangular en proyección polar, de 1/2 a 1/3 del diámetro menor del cuerpo. Sacos hemisféricos, más anchos que el cuerpo y superpuestos a éste en cerca de 1/3 del largo de los mismos; retículo denso compuesto por pequeños lúmenes de disposición radial.

Dimensiones- Largo total 60(55)50 μ , ancho total 38(38)37 μ ;
largo del cuerpo 23(21)19 μ , ancho del cuerpo 29(27)23 μ ;
largo de los sacos 19 a 28 μ (2 ejemplares).

Comparaciones- De Pityosporites interaedi Cauduro (1970) se
separa principalmente por su tamaño menor y por su cáppula de
forma subrectangular en proyección polar.

Pityosporites sp. B

Lám. XL, fig. 2.

Descripción- Grano de polen bisacado diploxilomóide. Cuerpo
central oval a subhexagonal, elongado en el sentido del eje
mayor, en ocasiones con dos pliegues transversales coincidentes
con la zona de inserción de los sacos. Cappa lisa, cáppula adel-
gazada, de algo menos de 1/3 del diámetro mayor del cuerpo.
Sacos hemisféricos, muy inclinados distalmente, superpuestos
al cuerpo en alrededor de 1/3 a 1/4 del largo de los mismos;
superficie microgranulada a inframicroreticulada. En ocasio-
nes se observa un fino puente de exina (de hasta 4 μ de ancho)
entre los sacos.

Dimensiones- Largo total 133(127)116 μ , ancho total 80(73)70 μ ;
largo cuerpo central 64 a 48 μ ; largo del saco 46 a 35 μ
(4 ejemplares).

Comparaciones- De Pityosporites sp. A se diferencia por su ta-
maño mayor, cuerpo central subhexagonal elongado en sentido lon-
gitudinal y sacos con marcada inclinación distal.

Principal material estudiado- BAFC-P1 473(1) 34/92,3; 473(2) 23/97,3; 520(5) 34,2/102,5.

Género Alisporites Daugherty emend. Jansonius 1971

Especie tipo- Alisporites opii Daugherty 1941.

Afinidad botánica- Glossopteridales (Srivastava, 1979).

Alisporites sp.

Lám. XL, fig. 3.

Descripción- Grano de polen bisacado haploxilonoide a moderadamente diploxilonoide. Cuerpo central subhexagonal-equidimensional a suboval-elongado transversalmente. Leptoma distal de contorno subelíptico en vista polar, alcanzando un ancho cercano a 1/3 del diámetro del cuerpo en el centro del grano; inserción distal coincidente con dos pliegues longitudinales de mayor desarrollo hacia el centro del cuerpo; sulco en general poco definido. Sacos hemisféricos, superpuestos al cuerpo cerca de 1/2 del largo de los mismos; intrarretículo denso, compuesto por pequeños lúmenes de clara disposición radial.

Dimensiones- Largo total 117(100)85 μ , ancho total 77(71)68 μ ; largo del cuerpo 73(65)52 μ , ancho del cuerpo 75(68)63 μ ; largo del saco 50(47)43 μ ; cáppula 23 μ (5 ejemplares).

Comparaciones- De Alisporites tenuicarpus Balme (1970) y A. ricolarensis Menéndez (1976) se distingue principalmente por su mayor tamaño.

De A. plicatus Jizba (1962) se diferencia por su tamaño algo mayor y por presentar sacos con intrarretículo fino.

Por último, de A. sp. de la Cuenca Chacoparanense (Vergel, 1987b) se separa por presentar una relación largo/ancho total menor.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 505(12) 52,4/100,8; 473(1) 24/102; 473(4) 28,7/90,7.

Anteturma PODOCARPOIDITI Potonié, Thomson

et Thiergart 1950

Género Platysaccus Naumova

ex. Potonié et Klaus 1954

Especie tipo- Platysaccus papilionis Potonié et Klaus 1954.

Afinidad botánica- Coniferophyta (Potonié et Kremp, 1956; Staplin et al., 1967; Bharadwaj, 1975).

Observaciones al género- Se incluyen en el género bisacados diploxilonoideos de cuerpo central denso y subcircular, con sacos aéreos unidos subecuatorialmente, con o sin pliegues exinales coincidiendo con el área de fijación (Potonié et Klaus, 1954; Jamsonius, 1962; Clarke, 1965; Balme, 1970).

Platysaccus trümpii sp. nov.

Lám. XL, figs. 4 y 5.

1976. Platysaccus papilionis Potonié et Klaus!

Bose et Kar, lám. IV, fig. 3.

Holotipo- BAFC-P1 376(1) 43,5/109! lám. XL, fig. 4 .

Localidad tipo- Quebrada El Chiquerito, Cerros Bayos, provincia de Mendoza, República Argentina.

Diagnosis- Polen bisacado diploxilonoide, con cuerpo central liso y denso, sin lesura. Diámetro total promedio 108-69 μ . Relación largo total/largo del cuerpo 2-2,2. Exina distal adelgazada, cáppula bien desarrollada, relación cáppula/cappa 0,3 (0,5)0,6. Relación alto del saco/alto(- ancho) del cuerpo 1,1 (1,5)1,9.

Dimensiones- Largo total 139(116)99 μ , ancho total 103(78)63 μ ! largo del cuerpo 58(56)52 μ , ancho del cuerpo 56(51)46 μ ! cáppula 29(22)19 μ ! largo del saco 59(49)43 μ (10 ejemplares).

Derivatio nominis- Se dedica la especie al Dr. E. Trümpy, primer investigador que realizó el levantamiento geológico de la F. Santa Máxima en la comarca de los Cerros Bayos.

Descripción- Polen bisacado diploxilonoide. Cuerpo central denso, más grueso que el saco, subcircular, liso, sin pliegues exinales! exina distal adelgazada, buen desarrollo de cáppula, lesura proximal no observable. Sacos subcirculares a subovales,

más altos que el cuerpo, superpuestos al mismo en aproximadamente $1/2$ a $1/3$ de su radio en la cara distal y adherido subecuatorialmente en la cara proximal; intrarretículo denso compuesto por pequeños brochi de grosera disposición radial. Relación largo total/largo del cuerpo 2-2,2. Relación alto del saco/alto (= ancho) del cuerpo 1,1(1,5)1,9. Relación cáppula/cappa 0,3(0,5)0,6.

Comparaciones- Platysaccus papilionis Potonié et Klaus (1954) se diferencia de nuestras formas por tener una relación largo total/diámetro del cuerpo de 3, como así también por presentar un menor desarrollo de cáppula.

Los ejemplares referidos como P. papilionis Potonié et Klaus por Bose et Kar (1976) en el Lukuga Valley del Zaire, se ponen en sinonimia con P. trumpii sp. nov. ya que poseen una relación largo total/diámetro del cuerpo de 2,2 y una relación alto del saco/alto del cuerpo de 1,3, siendo además, por lo que puede verse en la ilustración, en todo semejantes a nuestros bisacados.

P. cf. P. papilionis Potonié et Klaus del Pérmio-Jurásico canadiense (Jansonius, 1962) se separa de nuestros bisacados fundamentalmente por mostrar sus sacos con una marcada tendencia a desprenderse distalmente del cuerpo central, como así también por la presencia de 2 a 4 tenias débilmente marcadas en la cara proximal.

De P. umbrosus Leschik (1956) nuestras formas se separan por el imperfecto carácter bisacado de esta especie.

P. fuscus Goubin (1965) del Pérmio-Jurásico de Madagascar tiene una relación largo total/diámetro del cuerpo semejante a nuestras formas pero es mucho más pequeño y de carác-

ter diploxilonoide menos marcado.

P. praevious Goubin (op. cit.) se distingue de los bisacados de Santa Máxima por presentar pliegues axiales coincidentes con el área de inserción de los sacos aéreos en el cuerpo central.

De P. baarensis Jizba (1962), P. lenohikii Hart (1960), P. queenslandi De Jersey (1962), P. hingirensis Tiwari (1968), P. dennicorpus Anand-Prakash (1972) y P. chinleans Gottesfeld (1972), nuestras formas se diferencian principalmente por poseer un mayor desarrollo de cappa y cáppula.

Finalmente P. sp. del Pérmico de Zaire (Kar et Bose, 1976) es bastante semejante a P. trümpii sp. nov., aunque se distingue de éste por poseer el cuerpo central de forma romboidal.

Distribución- Pérmico del Lukuga Valley, Zaire (Bose et Kar, 1976).

Principal material estudiado- BAFC-P1 376(1) 42,5/109; 376(7) 27,9/106,5; 473(7) 26,5/105,5; 473(9) 30,7/99,3; 505(11) 25,2/103,

Infraturma STRIATITI Pant 1954
Género Protohaploxylinus Samoilovich
emend. Morbey 1975

Especie tipo- Protohaploxylinus latissimus (Luber et Waltz)
Samoilovich 1953.

Afinidad botánica- Glossopteridales (Gould et Delevoryas, 1977;
Srivastava, 1979).

Observaciones- En acuerdo con Morbey (1975), se incluyen en
el género granos bisacados haploxilonoides a levemente diplo-
xilonoides con seis o más tenias primarias en el cuerpo central.

Protohaploxylinus claroensis Menéndez 1976
Lám. XL, figs. 6 y 7.

Holotipo- Menéndez 1976: lám. III, fig. 3.

Localidad tipo- Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Descripción- Polen bisacado haploxilonoide a levemente diplo-
xilonoide. Cuerpo central de contorno hexagonal a suboval, le-
sura no observable. Cappa dividida en 9-11 tenias de ancho me-
dio variable entre 3 y 5 μ ; éstas, están normalmente acuñadas
o bifurcadas y se encuentran separadas por finas estrías. En
la cara proximal, ocupando todo el cuerpo central en sentido de
la mayor elongación del grano, se observa un pliegue exoexinal
simple (chorda) de hasta 8 μ de ancho. Sacos subesféricos, su-
perpuestos al cuerpo aproximadamente 1/3 de su radio: intra-

retículo denso, con brochi de 2,5(3,5)3,6 μ m de diámetro.
Cáppula de 1/2 a 1/3 del ancho del cuerpo central; la zona de adherencia de los sacos coincide con dos pliegues secundarios desarrollados perpendicularmente a la mayor elongación del grano.

Dimensiones- Largo total 129(119)100 μ m, ancho total 68(67)66 μ m; largo del cuerpo 70(65)49 μ m, ancho del cuerpo 67(62)58 μ m; brochi 2,5(3,5)3,6 μ m; ancho de las tenias 9(10)10 μ m (6 ejemplares).

Comparaciones- Salvo por el tamaño que es levemente menor, nuestras formas son en todo semejantes a las originalmente estudiadas por Menéndez (1976).

Con el fin de alcanzar una correcta caracterización de Protophloxypinus claroensis Menéndez, cabe acotar que aunque el autor de esta especie no lo mencione en su descripción original, un carácter saliente de la misma es la presencia de un engrosamiento exoexinal simple (chorda) ubicado en la cara proximal en sentido paralelo al máximo desarrollo del grano. El mismo puede observarse tanto en el holotipo como en el resto de las formas ilustradas por Menéndez (op. cit., lám.III, figs. 1 a 3) y también en nuestro material.

Un bisacado que guarda una leve semejanza con los aquí descritos es P. labratus Dellazana (1976), pero presenta tamaño algo menor y sólo 6 a 8 estrías proximales.

Otra forma parecida a P. claroensis Menéndez es P. sp. de la Cuenca Paraná (Daemon et Quadros, 1970; lám. 5, forma P-383), diferenciándose de éste, por presentar un mayor número de estrías.

Balme (1970) en las cuencas permo-triásicas de Salt range y Surghar Range en Paquistán Occidental, describe e ilustra distintas especies de Protohaploxylinus. Entre éstas, P. goraiensis Balme es muy semejante a nuestros bisacados ya que tiene entre 8 y 12 tenias en el cuerpo central y presenta normalmente en la exina pliegues secundarios desarrollados según la máxima elongación del grano. Esta especie se diferencia de P. claroensis Menéndez por ser de tamaño algo mayor y por no presentar pliegues secundarios coincidentes con la zona de adherencia de los sacos.

Distribución- Pérmico del Brasil (Menéndez, 1976).

Principal material estudiado- BAFC-P1 376(5) 38/98; 376(3) 45,5/114,3; 473(7) 21,5/99,7.

Protohaploxylinus sp. A

Lám. XLI, fig. 1.

Descripción- Polen monosacado haploxilonóide a levemente diploxilonóide. Cuerpo central oval elongado en sentido paralelo al diámetro mayor del grano. Cappa dividida en 8-9 tenias simples, ocasionalmente acunadas entre si o bifurcadas, separadas por finas estrías longitudinales; paralelo a la máxima elongación y en posición desplazada con respecto al centro del cuerpo hay un engrosamiento longitudinal simple (chorda) de 3,5 a 5 μ de ancho. Cáppula amplia, subcuadrangular, de aproximadamente 1/3 del diámetro mayor del cuerpo. Sacos hemielípticos, de inserción bien marcada coincidentes con dos pliegues transversales

a la mayor elongación del grano: intrarretículo fino, casi imperceptible.

Dimensiones- Largo total 96(90)83 μ , ancho total 55(45)34 μ ; largo del cuerpo 58(54)49 μ , ancho del cuerpo 41(38)35 μ ; largo del saco 30-35 μ ; tenias: N° 8-9, ancho 2-4 (2 ejemplares).

Comparaciones- De Protohaploxypinus haigii Foster (1979) se separa por presentar chorda. De P. olarensis Menéndez (1976) y P. labratus Dellazana (1976) se diferencia fundamentalmente por su cuerpo oval elongado en sentido paralelo a la mayor elongación del grano.

Principal material estudiado- BAFC-P1 473(6) 47/93,6; 473(1) 28/112,7.

Protohaploxypinus sp. B

Lám. XLI, fig. 2.

Descripción- Polen bisacado estriado haploxilonoide a levemente diploxilonoide. Cuerpo central oval elongado en sentido paralelo al diámetro menor del grano, con finos pliegues exinales coincidentes con la inserción de los sacos. Cara proximal con 14-15 tenias longitudinales simples, bifurcadas o acuñándose entre sí, de 2 a 7 μ de ancho, separadas por finas estrías. Cápsula subrectangular, de buen desarrollo, y de aproximadamente 1/2 a 1/3 del diámetro del cuerpo central. Sacos hemisféricos, superpuestos al cuerpo en cerca de 1/3 de su diámetro menor.

Lueckisporites stenotaeniatus Menéndez 1976

Lám. XLI, fig. 3.

Holotipo- Menéndez 1976: lám. II, fig. 9.

Localidad tipo- Rio Claro, São Paulo, Brasil.

Descripción- Grano de polen bisacado estriado levemente diploxilomóide. Cuerpo de contorno oval a subhexagonal, más desarrollado en el sentido de la mayor elongación. Cara proximal con dos tenias longitudinales simples, curvadas, de 7 a 10 μ m de ancho, superficialmente finamente punteadas, y ubicadas de modo tal que dejan un espacio libre entre su margen externo y el ecuador; entre las tenias hay una franja media de ancho semejante al de éstas, en cuyo centro se ubica una lesura geniculada. Leptoma distal de ancho constante ($1/3$ del diámetro del cuerpo). Sacos hemisféricos, superpuestos al cuerpo en aproximadamente $1/2$ del largo de los mismos; intrarretículo de líneas pequeños de grosera orientación radial.

Dimensiones- Diámetro total 82 x 52 μ m; cuerpo 56 x 46 μ m; largo de los sacos 35 μ m (2 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo semejantes a aquellos del material tipo.

De Lueckisporites latisaccus Archangel'sky et Gamero (1979), se separa por su tamaño menor y por su carácter diploxilomóide menos marcado.

Distribución- En Brasil (Menéndez, 1976) y en la República Argentina (Archangel'sky et Gamero, 1979; Vergel, 1987b).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 505(11) 53,2/94,7.

Lueckisporites brasiliensis Cauduro 1970

Lám. XLI, fig. 4.

Holotipo- Cauduro 1970; lám. XVI, fig. 108.

Localidad tipo- São Sepé, Rio Grande do Sul, Brasil.

Descripción- Grano de polen bisacado estriado diploxilonoide. Cuerpo central oval elongado en sentido paralelo al eje mayor del grano. Cara proximal con dos anchas tenias longitudinales simples (de 10 a 21 μ de ancho) que ocupan toda la cappa, dejando entre si un espacio libre de ancho reducido (6 a 7 μ). Leptoma distal de ancho constante (aproximadamente $1/4$ a $1/5$ del largo del cuerpo). Sacos hemisféricos, superpuestos al cuerpo en algo más de $1/2$ del largo de los mismos; intrarretículo de lúmenes pequeños dispuestos radialmente.

Dimensiones- Diámetro total 75 x 61 μ ; cuerpo 49 x 41 μ ; largo de los sacos 35-37 μ ; leptoma distal 9 μ (2 ejemplares).

Comparaciones- A pesar del mal estado de preservación del material estudiado, en él se han podido reconocer todas las características diagnósticas de la especie.

Distribución- En Brasil (Cauduro, 1970).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 505(3) 48,5/100,5.

Lueckisporites sp.

L.A.M. XII, fig. 5.

Descripción- Polen bisacado estriado haploxilonoide a levemente diploxilonoide. Cuerpo central oval elongado en sentido transversal. Cappa con dos tenias longitudinales recurvadas de 6 a 7 μ de ancho, ubicadas en posición subpolar; las tenias se encuentran dejando un espacio libre entre su borde externo y el ecuador, e internamente delimitan una franja de contorno casi fusiforme (de 8 μ de ancho máximo en la zona polar) donde se encuentra una lesura geniculada. Cáppula de escaso desarrollo ($1/3$ a $1/4$ del diámetro menor del cuerpo central). Sacos hemisféricos, superpuestos al cuerpo en aproximadamente $1/3$ del largo de los mismos; intrarretículo fino de lúmenes casi imperceptibles.

Dimensiones- Diámetro total 70 x 48 μ ; cuerpo 34 x 46 μ (1 ejemplar).

Comparaciones- De Lueckisporites stenotaeniatus Menéndez (1976) se separa por su contorno más haploxilonoide y por presentar el cuerpo central oval elongado en sentido transversal.

De L. virkkiae Balme (1970) se diferencia por mostrar tenias de ancho menor ubicadas subpolarmente dejando un espacio libre entre sus márgenes y el ecuador.

Principal material estudiado- BAFC-P1 473(5) 42,3/95,3.

Género Staurosaccites Dolby 1976

Especie tipo- Staurosaccites quadrifidus Dolby 1976.

Afinidad botánica - Desconocida.

Staurosaccites cordubensis

Archangelsky et Gamero 1979

Lám. XLI, figs. 6 y 7.

Sinonimia- Ver Archangelsky et Gamero (1979).

Holotipo- Archangelsky et Gamero 1979: lám. X, figs. 8 y 9.

Localidad tipo- Ordóñez (subsuelo), provincia de Córdoba,
República Argentina.

Descripción- Grano de polen bisacado haploxilonoide de contorno subcircular. Cara proximal con dos anchas tenias separadas entre sí por una fina estría longitudinal de 4 a 8 μ de ancho. Leptoma distal de escaso desarrollo (aproximadamente 1/6 del ancho del cuerpo). Sacos hemisféricos, apenas algo más altos que el cuerpo; inserción exclusivamente distal perpendicular a la mayor elongación del grano (perpendicular también a las costillas proximales). Eotexina del cuerpo y saco casi indiferenciadas, con denso y fino intrarretículo.

Dimensiones- Largo total 96(89)83 μ , ancho total 79(75)72 μ ; largo del cuerpo 78(69)60 μ , ancho del cuerpo 68(60)56 μ ; largo del saco 37(40-41)43 μ ; ancho tenias 26-31 μ ; ancho estrías longitudinales 4-6 μ ; leptoma 6-14 μ (5 ejemplares).

Comparaciones- Debido al mal estado de preservación del material no se ha podido realizar la observación detallada del cuerpo central de nuestros ejemplares. A pesar de esto, se piensa que en general nuestros esporomorfos muestran caracteres suficientes para ser homologados con el material tipo de la especie.

Distribución- Páramo de Brasil (Daemou et Quadrou, 1970; Menéndez, 1976) y en la República Argentina, Cuenca Chacoparanaense (Archangelsky et Gamero, 1979; Vergel, 1987b).

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(3) 53,7/108,5; 505(11) 53/94,3; 505(11) 44,6/103,2; 505(4) 22,7/95.

Género Hamiapollenites Wilson
emend. Tschudy et Kosanke 1966

Especie tipo- Hamiapollenites saccatus Wilson 1962.

Afinidad botánica- Coniferophyta (Potonié, 1967).

Hamiapollenites insolitus
(Bharadwaj et Salujha) Balme 1970.

Lám. XLI, fig. 8.

Descripción- Grano de polen bisacado estriado haploxilonoide. Cuerpo central suboval, elongado longitudinalmente, con dos pliegues exinales coincidiendo con la inserción distal de los sacos; buen desarrollo de cappa y cáppula. Cara proximal con

8 a 11 tenias longitudinales simples o bifurcadas, acunándose entre si y separadas por finas estrías; en algunos ejemplares, en la zona central del cuerpo se observa un fino engrosamiento longitudinal (chorda) que alcanza su ancho máximo (5 mu) en la región polar. Leptoma distal generalmente con 4 o 5 tenias simples o bifurcadas, separadas entre si por finas estrías, desarrolladas perpendicularmente a la mayor elongación del grano. Sacos superpuestos al cuerpo central en aproximadamente 1/3 del largo de los mismos, semicirculares en vista polar, unidos lateralmente al cuerpo sin mostrar inclinación distal.

Dimensiones- Largo total 110(98)81 mu, ancho total 70(60)50 mu; largo del cuerpo 63(51)31 mu, ancho del cuerpo 61(53)45 mu; tenias longitudinales: N° 8-11, ancho 2,5-8 mu; tenias transversales: N° 4-9, ancho 3-8 mu (6 ejemplares).

Comparaciones- Nuestros ejemplares son en todo asimilables a los considerados por Bharadwaj et Salujha (1964) y Balme (1970) en la definición y posterior enmienda específica.

Distribución- Pérmico de India (Bharadwaj et Salujha, 1964) y Pérmio-Triásico de Paquistán Occidental (Balme, 1970).

Principal material estudiado- BAFC-P1 473(1) 54/113,5; 473(4) 37,5/98,3; 473(5) 38/102,5; 473(7) 31,3/111,3.

Género Striatopodocarpites Sedova ex.

Sedova emend. Hart 1964

Especie tipo- Striatopodocarpites tojmensis Sedova 1956.

Afinidad botánica- Pteridospermatophyta, Glossopteridales
(Srivastava, 1979).

Striatopodocarpites solitus

(Bharadwaj et Salujha) Foster 1979

Lám. XLII, fig. 1.

1962. Striatopodocarpites spp., Bharadwaj: lám. 11,
fig. 155, ?lám. 14, figs. 197-198.

1964. Striatites solitus Bharadwaj et Salujha: pp.
201-202, lám. 6, figs. 101-103, lám. 7, fig. 104
y tex.-fig. 4E.

1965. Striatites? sp., Cousminer: p. 1106, lám. 6,
fig. 3.

Holotipo- Striatites solitus Bharadwaj et Salujha 1964: lám. 6,
fig. 101.

Localidad tipo- Raniganj Coal Field, Bihar, India.

Descripción- Polea bisacada estriado moderadamente diploxilonoi-
da. Cuerpo central oval elongado en sentido transversal al eje
mayor del grano, con dos pliegues exinales coincidiendo con la
inserción de los sacos. Cappa dividida en 7 u 8 tenias simples,

en general no bifurcadas, de 3,5 a 8 μ de ancho, separadas por finas estrías longitudinales. Cápsula angosta, de aproximadamente $1/3$ del diámetro menor del cuerpo. Sacos amplios, hemisféricos, superpuestos al cuerpo en aproximadamente $1/3$ del largo de los mismos. Intrarretículo fino y denso, con pequeños lúmenes subpoligonales (de aproximadamente $1 \times 0,5 \mu$) de clara disposición radial. Normalmente se observa la presencia de un fino puente de exina entre los sacos de aproximadamente $1,2 \mu$ de ancho.

Dimensiones- Diámetro total $85 \times 57 \mu$; cuerpo $38 \times 50 \mu$; largo del saco 35μ ; tenias: N° 7-8, ancho 3-7 μ (2 ejemplares).

Comparaciones- De Striatopodocarpites brevis Sinha (1972) se diferencia por su tamaño mayor y por mostrar tenias acunadas o bifurcadas.

De S. rarus (Bharadwaj et Saluja) Balme (1970) se separa fundamentalmente por su cuerpo central oval elongado en sentido transversal.

De S. partii (Jansonius) Balme (op. cit.) se distingue principalmente por presentar las tenias paralelas a la mayor elongación del grano.

De S. balmei Hart (1965b) se separa por su menor tamaño. De S. cf. balmei Hart (Nahys et al., 1968) se diferencia por su menor tamaño y cuerpo oval.

Striatites? sp. del Pérmico de Apillapampa (Cousminer, 1965) se agrega a la lista sinónfima de Striatopodocarpites solitus (Bharadwaj et Saluja) Foster compuesta por Foster

(1979), ya que a juzgar por la ilustración y la somera descripción que le acompaña, esta forma es en todo semejante a las aquí consideradas.

Distribución- Pérmico de India (Bharadwaj, 1962; Bharadwaj et Salujha, 1964), Australia (Foster, 1979) y Bolivia (Cousminer, 1965).

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(3) 42/108,7.

Género Striatoabieites Zoricheva et Sedova
ex. Sedova emend. Hart 1964

Especie tipo- Striatoabieites brickii Sedova 1956.

Afinidad botánica- Glossopteridales (?).

Striatoabieites sp.

Lám. XLII, fig. 2.

Descripción- Grano de polen bisacado estriado haploxilonoide. Cuerpo central oval a subhexagonal-elongado. Cara proximal con 10 a 12 tenias longitudinales de 3 a 7 μ de ancho, en general bifurcadas o acunándose entre sí, separadas por finas estrías; también es común observar la presencia de estrías de escaso desarrollo que cortan a las tenias en sentido transversal dividiéndolas en pequeños segmentos subrectangulares. Cáppula de amplio desarrollo (relación cappa/cáppula 1,4). Sacos hemis-

fábrica, superpuestos al cuerpo en aproximadamente $1/4$ de su radio; raíces mal definidas, superficie de los sacos microgranulada.

Dimensiones- Largo total 127(110)93 μ , ancho total 65(58)52 μ ; cuerpo 51 x 49 μ ; largo del saco 34-35 μ ; tenias: N° 10-12, ancho 3-7 μ (4 ejemplares).

Comparaciones- De Striatobolites brickii Sedova (Hart, 1965b) se diferencia por su cuerpo oval elongado longitudinalmente y por su carácter haploxilonoide más marcado.

De S. anaverrucosus Archangelaky et Camarro (1979) se separa fundamentalmente por su menor tamaño y por mostrar menor número de tenias en la cara proximal.

De S. cf. S. duivenii (Jansonius) Hart (Dellazana, 1976) se distingue por su carácter más marcadamente haploxilonoide y por tener la cappa dividida solamente en 10 a 12 tenias.

S. sp. de la F. Tupe (Césari, 1984 y 1985a) es muy semejante a nuestros ejemplares, diferenciándose principalmente por mostrar pliegues longitudinales en la zona de inserción de los sacos.

Principal material estudiado- BAFC-P1 473(8) 40,7/113,5; 520(4) 33,7/93,3.

Género Striomonosaccites Bharadwaj 1962

Especie tipo- Striomonosaccites ovatus Bharadwaj 1962.

Afinidad botánica- Desconocida.

Observaciones- Striomonosaccites Bharadwaj (1962) incluye monosacados circulares a subovales, proximalmente estriados, con cáppula subcircular.

Los ejemplares aquí nominados S. sp. A y S. sp. B con interrogantes, se asignan con dudas al género pues son granos de simetría marcadamente oval con leptoma distal subcuadrangular.

Formas semejantes a las aquí descritas presentan menciones en el Pérmico de India (Faunipollenites spp.- Bharadwaj et Salujha, 1964), en el Carbonífero-Pérmico canadiense (Striomonosaccites spp.- Baras, 1967) y en el Carbonífero de Brasil (Striomonosaccites sp.- De Lima et al., 1983) y de Cuenca Paganzo (?Striomonosaccites sp.- Ottone et Azcuy, 1986).

?Striomonosaccites sp. A

Lám. XLII, fig. 3.

Descripción- Grano de polen monosacado de contorno oval. Cuerpo central oval elongado en sentido del eje mayor. Cara proximal dividida en 7 u 8 tenias simples, ocasionalmente acunándose entre sí, separadas por finas estrías longitudinales. Saco más desarrollado longitudinalmente; inserción proximal subecuatorial

con escasa superposición; inserción distal subpolar, recta, paralela al eje mayor del grano; cáppula reducida, subcuadrangular, de largo algo menor a $1/3$ del diámetro mayor del cuerpo. Superficie de los sacos microgranular a microrreticulada.

Dimensiones- Largo total 116(105)87 μ , ancho total 89(77)65 μ ; largo del cuerpo 62(60)57 μ , ancho del cuerpo 52(51)50 μ ; N° tenias 7-8 (3 ejemplares).

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(3) 46,3/102,7; 473(2) 43,7/115; 505(4) 49,3/107,4.

?Striomonosaccites sp. B

Lám. XLII, fig. 4.

Descripción- Grano de polen monosacado de contorno oval. Cuerpo central suboval elongado en el sentido del eje mayor. Cara proximal con 11 a 14 tenias subpararelas separadas por finas estrías simples o bifurcadas. Cara distal con fina ornamentación granular. Saco bien desarrollado en sentido longitudinal, de superficie microgranular a microrreticulada. Inserción distal coincidiendo con dos pliegues transversales al eje mayor, inserción proximal subecuatorial; cáppula amplia, subcuadrangular en proyección polar, de aproximadamente $1/2$ del diámetro mayor del cuerpo.

Dimensiones- Cuerpo central 50 x 46 μ ; tenias: N° 11-14, ancho 1,7-3,5 μ (1 ejemplar- roto).

Principal material estudiado- BAPC-Pl 473(2) 42.7/94, 3.

Infraturma COSTATI Jansonius 1962

Género Vittatina Lubér ex. Wilson 1962

Especie tipo- Vittatina subsaccata Samoilovich 1953.

Afinidad botánica- Coniferophyta (Potonié, 1967; Bharadwaj, 1975).

Vittatina sp.

Lám. XLII, fig. 7.

Descripción- Grano de polen estriado, no sacado, con forma de uso (relación largo/ancho promedio 1,6). Exoexina de la cappa dividida en 5-8 tenias simples o bifurcadas (3 a 8 μ de ancho), separadas entre si por finas estrías longitudinales que convergen hacia el ápice donde tienden a fusionarse. Hacia el ecuador se observa una costilla continua que recorre el perimetro proximal. Internamente las tenias y la costilla muestran densa ornamentación de gránulos y diminutos conos de alto menor a 0,5 μ , separados por una distancia promedio de 1 a 3 veces sus diámetros basales. Cáppula infrapuncteada, adelgazándose hacia la zona central del grano.

Dimensiones- Largo total 85(78)72 μ , ancho total 50(47)43 μ (2 ejemplares).

Comparaciones- De Vittatina simplex Jansonius (Pons, 1976b) se separa principalmente por su mayor tamaño y por presentar la cappa conspicuamente ornamentada por escultura granular.

De V. corrugata Marques-Toigo (1974) se distingue por presentar menor número de tenias restringidas a la cara proximal.

De V. latericostata Menéndez (1971) se diferencia por su tamaño algo mayor, menor número de tenias y ausencia de costillas o pliegues transversales a la máxima elongación del grano.

Principal material estudiado- BAFC-P1 505(A) 36,5/95,5; 505(10) 38/97,5.

Turma PLICATES Naumova 1937

Subturma MONOCOLPATES (Wedehouse)

Ibersen et Troels-Smith 1960

Infraturma DIPTYCHES (Naumova) Potonié 1958

Género Monosulcites Cookson emend. Couper 1953

Especie tipo- Monosulcites minimus Cookson 1947.

Afinidad botánica- Ginkgophyta (Potonié et Kremp, 1956)†

Ginkgophyta y Pteridospermatophyta-Cycadales (Bharadwaj, 1975)†

Pteridospermatophyta (Artabe et al., 1987).

Observaciones- En acuerdo con Jansonius (1962), la forma aquí descripta se ubica comodamente en el género ya que presenta contorno oval a subcircular y colpo abierto, bordeado por pliegues, y de ancho más o menos uniforme.

Monosulcites sp.

Lám. XLII, fig. 6.

Descripción- Monocolpado de forma oval a subcircular (relación largo/ancho 1,1), de lados convexos y extremos suavemente redondeados. Colpo abierto y extendido a todo lo largo del grano, levemente más ancho en el centro (hasta 12 mu), bordeado por dos pliegues de 4,5 a 5,8 mu de ancho. Exina de aproximadamente 2,3 mu de espesor, infrapuncteada a infragranular.

Dimensiones- Diámetro total 55 x 48 mu (1 ejemplar).

Comparaciones- De Monosulcites subrotatus (Luber et Valts) Hart (1965b) se separa por su tamaño menor y forma algo más oval.

De M. aff. M. minimus Couper (Cousminer, 1965) se separa fundamentalmente por su mayor tamaño.

Principal material estudiado- BAFC-Pl 505(10) 50,5/95.

Subturma PRAECOLPATES Potonié et Kremp 1954

Infraturma PRAECOLPATI Potonié et Kremp 1954

Género Pakhapites Hart 1965

1966. Fusacolpites Bose et Kar, p. 117.

Especie tipo- Pakhapites fasciolatus (Balme et Hennelly) Hart 1965.

Afinidad botánica- Ginkgophyta y Pteridospermatophyta-Cycadales (Bharadwaj, 1975).

Observaciones al género- Para la asignación genérica se compara el criterio expuesto por Hart (1965b) por el que se incluyen en el género formas colpadas, proximalmente estriadas, sin lesura ni sacos aéreos. Según este autor (Hart, op. cit.).

Pakhapites Hart se separa de Warsupipollenites Balme et Hennelly emend. Balme por la presencia en este último de lesura, y de Vittatina Huber ex. Wilson, principalmente por que este taxón incluye formas no colpadas.

Fusacolpites Bose et Kar, en acuerdo con Menéndez (1971), se pone en sinonimia con Pakhapites Hart, pues ambos géneros presentan caracteres diagnósticos comunes y en acuerdo con el CIB, Pakhapites Hart tiene la prioridad.

Pakhapites fusus

(Bose et Kar) Menéndez 1971

lám. XLII, fig. 5.

1966. Fusacolpites fusus Bose et Kar: p. 118, lám.

28, figs. 10-12 y lám. 29, figs. 1-8 y 17-18.

Holotipo- Fusacolpites fusus Bose et Kar 1966: lám. 28, fig. 10.

Localidad tipo- Kabuta, Walikale Region, Zaire.

Descripción- Grano de polen monocolpado de forma oval fusiforme. Cara proximal estriada, con estrías simples, ocasionalmente

bifurcadas, rectas o suavemente onduladas, desarrolladas perpendicularmente al eje mayor del grano, que delimitan 15 tenias de ancho bastante uniforme. Cara distal lisa a infrapuncteada; colpo de posición longitudinal con bordes centrales más cercanos que los extremos coincidiendo ocasionalmente con dos pliegues debilmente marcados. Exina de aproximadamente 1,5 μ de espesor.

Dimensiones- Largo total 77(70)59 μ , ancho total 70(61)56 μ ; tenias: N° hasta 15, ancho 4-5,5 μ (4 ejemplares).

Comparaciones- Nuestro material es en todo semejante al originalmente descrito por Bose et Kar (1966). Un rasgo observable en las formas mendocinas y no mencionado en la descripción original de la especie es la presencia de estrías bifurcadas, aunque este carácter puede claramente constatare en las ilustraciones del material tipo proveniente de la región de Walikale.

Parte de las formas descritas para el Pérmico de Bolivia como Vittatina aff. V. fasciolata (Balme et Hennelly) Bharadwaj (= Pakhapites fasciolatus (Balme et Hennelly) Hart) por Cousminer (1965: lám. 129, fig. 13 et aff.) guardan ciertas semejanzas con nuestras formas, aunque se diferencian fundamentalmente por su menor tamaño.

De Pakhapites fasciolatus (Balme et Hennelly) Hart (1965b) se distingue por su tamaño algo mayor y por presentar las estrías restringidas a la cara proximal.

Finalmente, de P. ovatus (Bose et Kar) Menéndez (Bose et Kar, 1966) se diferencia por su mayor tamaño y por mostrar un colpo de ancho irregular, comunmente con pliegues marginales.

Distribución- Pérmico de Africa (Bose et Kar, 1966; Stapleton, 1977), India (Chandra et Lele, 1979), Brasil (Menéndez, 1976; Dias Fabrício, 1980 y 1981) y la República Argentina (Menéndez, 1971; García et Azcuy, 1987).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 473(1) 37,7/101,8; 473(8) 34,3/100; 473(10) 42/97.

INCERTAE SEDIS

Género Portalites Hemer et Nygreen 1967

Especie tipo- Portalites confertus Hemer et Nygreen 1967.

Afinidad botánica- Algas planctónicas de agua dulce (?).

Portalites gondwanensis

Nahuy, Alpern et Ybert 1968

lám. XLIII, figs. 1 y 2.

1981. Verrucosisporites sp., Césari et Gutierrez;
p. 21, lám. 2, fig. 5.

Holotipo- Nahuy, Alpern et Ybert 1968; lám. 5, fig. 89.

Localidad tipo- Charqueadas, Rio Grande do Sul, Brasil.

Descripción- Forma de contorno subcircular y margen levemente irregular, con exina de dos capas separadas entre sí. Exoexina ornamentada con pequeños elementos apiculados, granos y peque-

Has verrugas, que dan al cuerpo un característico aspecto esponjoso; intexina lisa, conformando un cuerpo central subcircular cuyo diámetro es de entre $4/5$ y $3/4$ veces el diámetro del cuerpo central. En ocasiones es posible observar un pequeño poro de posición subpolar.

Dimensiones- Diámetro total 72(56)46 μ ; relación diámetro del cuerpo/diámetro total $4/5$ - $3/4$ (22 ejemplares).

Comparaciones- Estos ejemplares presentan caracteres semejantes a aquellos considerados por Nahuys et al. (1968) para la definición de la especie. El tamaño promedio levemente mayor, y la aparente ausencia del canal que conectaría el cuerpo central con el poro, no son considerados factores de importancia como para variar la asignación específica de estos palinomorfos

Verrucosisporites sp. de la F. Lagares (Césari et Gutierrez, 1984), siguiendo el criterio de Gutierrez et Césari (1987), se pone en sinonimia con esta especie.

Otra forma que podría relacionarse con Portalites gondwanensis Nahuys, Alpern et Ybert es, en acuerdo con Gutierrez et Césari (1985), Verrucosisporites crenulatus González Amicón (1973: lám. IV, figs. 4-5 et aff.) de la F. Jejenes.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo: F. Jejenes (González Amicón, 1973 (?); Gutierrez et Césari, 1985), F. La Colina (Césari et Gutierrez, 1984), F. Guandacol (Vazquez Nístico et Césari, 1987), F. Tupe (Césari, 1985a y b; Limarino et al., 1986); Cuenca Tepuel: F. Piedra Shotel (Gamerro et Archangelsky, 1981) y Cuenca Chacoparanense (Vergel, 1987b).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 466(1) 49,7/94,7; 466(1) 21/98,3; 466(11) 29,3/92,5; 466(1) 40,3/96,3; 473(1) 28,5/94,3.

Portalites baculus Gutierrez et Césari 1987

Lam. XLIII, figs. 3 y 4.

Holotipo- Gutierrez et Césari 1987; lam. 2, fig. 5.

Localidad tipo- Mina La Margarita, provincia de La Rioja, República Argentina.

Descripción- Forma de contorno subcircular y margen irregular debido a la proyección de la escultura. Exina de dos capas levemente separadas entre sí. Eotexina gruesa, expandida lateralmente conformando una extensión radial de ancho uniforme y ornamentada principalmente por báculos y en menor medida conos y escasas verrugas, densamente dispuestas en toda la superficie. Capa interna de la exina lisa, conformando un cuerpo interior subcircular. En algunos ejemplares puede observarse un pequeño poro subcircular.

Dimensiones- Largo total 110(90)67 μ m, ancho total 75(67)55 μ m; expansión lateral de la exoexina 8 μ m; escultura baculosa de hasta 5 x 3 μ m (7 ejemplares).

Comparaciones- Las formas aquí descritas son en todo comparables a las del material tipo.

Distribución- En la República Argentina, Cuenca Paganzo, F. Lagares (Gutierrez et Césari, 1987).

Principal material estudiado- BAFC-Pl 471(1) 22,5/104,3; 376(3) 39/114,4; 376(6) 24,3/92,2; 383(3) 31,7/92.

Grupo ACRIOTARCHA Evitt 1963

Subgrupo POLYGONOMORPHITAE

Downie, Evitt et Sargent 1963

Género Villosacapsula Loebich et Tappan 1976

Especie tipo- Villosacapsula setopellicula (Loebich) Loebich et Tappan 1976.

Afinidad botánica- Algas planotónicas de agua salada (?).

Villosacapsula variornata sp. nov.

Lám. XLIV, figs. 1 y 2.

Holotipo- BAFC-Pl 507(7) 49,7/97,6; lám. XLIV, fig. 1.

Localidad tipo- Quebrada de los Manantiales, provincia de Mendoza, República Argentina.

Diagnosis- Vesícula de aspecto globoso, subtriangular a subcircular, con tres procesos oónico-filiformes, Esperodermo con ornamentación de pequeños gránulos y proyecciones báculo-espiniformes.

Dimensiones- Diámetro de la vesícula 58(56)55 µm; longitud de los procesos 23(21)20 µm; relación diámetro de la vesícula/ longitud de los procesos 2,7 (9 ejemplares).

Derivatio nominis- Referido al tipo y tamaño variable de la escultura.

Descripción- Vesícula de aspecto globoso, subtriangular a sub-circular en proyección polar; con tres procesos simétricamente ubicados a aproximadamente 120° cada uno. Vesícula de lados convexos, ampliamente redondeados, generalmente con pliegues longitudinales de disposición y tamaño variable. Procesos huecos, de base robusta, sección cónica o groseramente filiforme y ápice simple cónico-redondeado. Superficie del esporoderma con densa escultura de pequeños gránulos y proyecciones báculo-espiniformes de 0,3(1,0)2,8 µm de alto.

Comparaciones- Esta especie se separa del resto de las especies incluídas en el género Villosacapsula Loebich et Tappan (1976) por su escultura de tipo y tamaño variable.

Principal material estudiado- BAFC-P1 507(7) 49,7/97,6; 507(4) 9,4/107,4; 507(4) 39/93,5; 518(5) 26,3/104,5.

Género Sylvanidium Loebich 1969

Especie tipo- Sylvanidium paucibrachium Loebich 1969.

Afinidad botánica- Algas planctónicas de agua salada (?).

Sylvanidium sp.

Lám. XLIII, fig. 5.

Descripción- Vesícula globosa de forma originalmente suboval; en proyección perpendicular a su eje menor, presenta un lado subrectilíneo y el otro subcircular. Cuerpo central con dos procesos principales huecos de posición polar, forma cónico-filiforme y ápice simple cónico-espiniforme (relación longitud de los procesos/diámetro de la vesícula 0,6), y más de tres pequeños procesos báculo-espiniformes ($2(1)7$ μ de alto) ubicados generalmente en un ángulo cercano a 90° con respecto a los anteriores. Esporoderme de algo más de 0,5 μ de espesor con fina ornamentación granular. Pliegues secundarios longitudinales de disposición y tamaño variable, son comunes en la vesícula.

Dimensiones- Largo de la vesícula 55(51)53 μ ; longitud de los procesos principales 31(28)25 μ ; longitud de los procesos secundarios 7(1)2 μ (3 ejemplares).

Comparaciones- De Sylvanidium paucibrachium Loebich (1969) se diferencia por su ornamentación granular y menor tamaño de la vesícula.

Principal material estudiado- BAFC-P1 507(10) 31,3/99; 507(1) 43,5/95,2.

Subgrupo LEIOPUSIDAE Eisenack 1938

Género Navifusa Combaz, Lange et Pansart 1967

Especie tipo- Navifusa navis (Eisenack) Combaz, Lange et Pansart 1967.

Afinidad botánica- Algas planctónicas de agua salada (?).

Navifusa sp.

Lám. XLIV, figs. 3, 4 y 5.

Descripción- Vesícula cilíndrica de lados paralelos y polos redondeados, sin procesos ni piloma; esporoderma simple, con ornamentación granular (?). Relación largo/ancho de la vesícula 2,8.

Dimensiones- Largo total 140(136)130 μ , ancho total 54(48)42 μ (5 ejemplares).

Comentarios- Navifusa Combaz, Lange et Pansart presenta citas principalmente en el Paleozoico inferior (Combaz et al., 1967; Lanzoni et Magloire, 1969; Daemon, 1971) y Carbonífero inferior (Wieand, 1971). Por ello en un principio, tomando en cuenta el rango hasta el momento restringido del grupo, se pensó que probablemente nuestros ejemplares podrían ser elementos redepositados.

Esta posibilidad se descartó luego totalmente ya que el Paleozoico inferior sedimentario infrayacente a la F. Santa Máxima (principalmente el Grupo Villavicencio) presenta un grado

de metamorfismo importante, por lo que resulta muy poco probable que una estructura orgánica relativamente delicada como el esporodermo pueda haberse conservado.

Por otra parte, dentro del Subgrupo Leiofusidae, Leiofusa Eismaek emend. Combaz, Lange et Pansart y Metaleiofusa Wall, están abundantemente representadas en el Paleozoico superior, Mesozoico y Terciario inferior (Combaz et al., op. cit.), por lo que no es de extrañar que formas emparentadas como las navifusas, presenten también registros comparables.

Principal material estudiado- BAFC-P1 520(3) 37/114,5; 520(4) 45,2/101,3; 520(9) 25,5/112.

4.8.3.2.2.- ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LAS MICROFLORAS

4.8.3.2.2.1.- INTRODUCCION

En este parágrafo se presenta el análisis cuantitativo de la microflora de la Formación Santa Máxima.

El reconocimiento de las cantidades relativas de los distintos taxa en muestras de diferentes niveles de la formación posibilitó la caracterización porcentual detallada de la asociación palinológica.

Además, gracias al conocimiento de la mayoría de las afinidades botánicas de los palinomorfos presentes, de sus relaciones de yacencia con los megafósiles y del ambiente de sedimentación, se pudo realizar un pequeño esbozo paleoecológico.

4.8.3.2.2.2.- METODO DE TRABAJO

El muestreo detallado de los distintos perfiles levantados en la formación, posibilitó la recolección de 71 muestras palinológicas de las que una gran mayoría resultaron fértiles.

La toma de muestras se realizó de base a techo de la formación en los diferentes cortes geológicos examinados, guardando un mayor detalle (menor intervalo de muestreo) en los niveles con megaflores asociadas (unidad 29 y sucesivas en el perfil de El Chiquerito; unidad 23 y sucesivas en el perfil de La Playita; unidad 87 y sucesivas en el perfil de los Manantiales V). Por otra parte, en los niveles carbonosos de los pilares El Saltito y Saldías en el perfil de El Saltito, se llevó a cabo el muestreo vertical y lateral de los carbones y pelitas asociadas.

Realizado el estudio sistemático de los palinomorfos presentes se procedió al recuento porcentual de los diferentes taxa en los distintos niveles. Para ello, se contaron 300 ejemplares por muestra, llevando luego los resultados a porcentaje.

Para ilustrar las variaciones verticales de los distintos taxa en los perfiles se usaron gráficos simples de dos ejes (diagramas polínicos), graficando espesor y número de muestras en ordenadas y porcentaje de palinomorfos en abscisas (Figuras 27, 28, 30 y 31). Para ilustrar las variaciones laterales observadas en los niveles carbonosos fueron empleados histogramas (perfil de El Saltito) (Figura 29).

Para el estudio de correlación de las microfloras de diferentes niveles y perfiles, tanto vertical como lateralmente, fueron utilizados los índices de Simpson y Jaccard. El Índice de Simpson (1947) es $S=100C/A$, y el Índice de Jaccard o Coeficiente de Comunidad (Jaccard, 1908; Sneath, 1954; Sokal et Sneath, 1963; Cheetham et Hezel, 1969; Archangelsky, 1976) es $J=100C/A+B-C$, donde C es el número de taxa comunes, A es el número de taxa de la asociación más pequeña y B el número de taxa de la asociación más grande.

En las correlaciones, S favorece a las asociaciones pequeñas, mientras que J alcanza altos valores cuando aumenta la diferencia de tamaño entre las asociaciones comparadas. En vista de esto, para decidir si dos asociaciones son correlacionables, se toman en cuenta ambos coeficientes, a fin de minimizar los errores producidos por la utilización de S y J por separado.

El cálculo efectivo de los índices se llevó a cabo en los diferentes niveles solo cuando las asociaciones presen-

taron como mínimo aproximadamente un 70% de material perfectamente reconocible. El valor inferior de correlación, tanto en S como en J, se obtuvo promediando la sumatoria de las medias aritméticas de los S' y J' de los perfiles de El Saltito, La Playita, El Chiquerito, Los Piedrines I y Los Manantiales V (valores de correlación elevados), con la media aritmética total (valor de correlación bajo debido a la gran variedad en tipo y proveniencia de las muestras cotejadas). De este modo se llegó a los siguientes coeficientes: S 64,7 y J 33,2 (Anexo 2).

A continuación se encolumnan para cada uno de los perfiles estudiados, de base a techo, las distintas muestras colectadas con su BAFC-Pl equivalente. En el caso del perfil de El Saltito, cabe señalar que los BAFC-Pl 407 y 133 corresponden ambos al carbón del pique El Saltito (muestreo lateral); los BAFC-Pl 478 y 386 al nivel pelítico que infrayace este carbón (muestreo lateral) y el BAFC-Pl 88 es equivalente lateral de los BAFC-Pl 406 y 477 correspondiendo a los niveles carbonosos del pique Saldías.

	<u>N° de muestra</u>	<u>BAFC-Pl</u>
<u>El Rinconcito</u>	801	442
	800	437
<u>El Saltito</u>	603	477
	-	88
	601	406
	600	476
	402	479

21	386
401	407
22	133
400	478

La Playita

110	439
118	374
117	-
116	385
115	370
114	379
113	384
111	372
109	382
107	369
105	381
103	375
102	390

El Chiquerito

18	376
15	383
12	373
11	377
9	380
7	391
5	389
6'	387
6	388
4	378
1	-

<u>Piedrines I</u>	174	434
	173	475
	172	474
	171	443
	170	441
<u>Piedrines II</u>	162	429
	161	436
	160	440
<u>Manantiales I</u>	3002	550
	3001	549
	3000	548
<u>Manantiales II</u>	105	400
	104	404
	103	398
	102	399
	3012	523
	3011	509
	3010	547
<u>Manantiales III</u>	3026	502
	3024	520
	3023	521
	3022	517
	3021	522

<u>Manantiales IV</u>	2002	403
	2001	402
	2000	401

<u>Manantiales V</u>	3036	503
	3035	481
	3039	505
	3038	473
	3037	466
	3033	504
	3032	501
	3031	507
	3030	518

<u>Manantiales VI</u>	209	394
	3040	510

4.8.3.2.2.3.- CONSIDERACIONES TEORICAS ACERCA DE LA UTILIZACION Y ANALISIS DE DIAGRAMAS POLINICOS

En el análisis ecológico-ambiental de los perfiles se tomaron en cuenta tres principios fundamentales enunciados por Chaloner et Muir (1967): el "Efecto Neves", el "Efecto Smith" y el "Efecto von Post".

Según el primero, los cambios verticales observados en contenido y porcentaje relativo de miosporas en una sucesión de litología variable, responderían a cambios en el nivel de base y a variaciones en lo que hace a desarrollo y proximidad de las comunidades parentales.

El segundo enunciado refiere que cuando las miosporas son incorporadas al sedimento en el mismo ambiente en que se desarrollan las plantas parentales, las variaciones en contenido y porcentaje relativo de esporomorfos, son fiel reflejo de los cambios de la comunidad parental.

Finalmente el tercero menciona que en condiciones de nivel de base estable, las variaciones verticales en contenido y porcentaje relativo de miosporas se dan como respuesta directa a cambios climáticos.

Con respecto al análisis de diagramas polínicos, von Post (1967) demostró que estos diagramas, no representan exactamente el porcentaje real de las plantas parentales, siendo un registro deformado de la vegetación original.

En casos de análisis polínicos actuales hay modos de cuantificar y corregir esta desviación (Livingstone, 1968; Bradshaw et Webb III, 1985), pero no ocurre lo mismo con el análisis de espectros polínicos en el pasado. A pesar de ello, el análisis polínico cuantitativo es hasta el momento uno de los métodos más importantes, si no el único, para el conocimiento de las paleocomunidades vegetales de una zona determinada.

4.8.3.2.2. .- CONSIDERACIONES PALEOECOLOGICAS GENERALES

Los factores que rigen la depositación de los palinomorfos se pueden resumir fundamentalmente en dos grupos:

1- Carácter de flotación (velocidad de sedimentación) de los palinomorfos.

2- Ambiente de sedimentación, que incluye tipo, geometría y energía del medio, distancia de la fuente y relación Eh/Ph (Davis et al., 1969; Muller, 1959).

El segundo enunciado refiere que cuando las miosporas son incorporadas al sedimento en el mismo ambiente en que se desarrollan las plantas parentales, las variaciones en contenido y porcentaje relativo de esporomorfos, son fiel reflejo de los cambios de la comunidad parental.

Finalmente el tercero menciona que en condiciones de nivel de base estable, las variaciones verticales en contenido y porcentaje relativo de miosporas se dan como respuesta directa a cambios climáticos.

Con respecto al análisis de diagramas polínicos, von Post (1967) demostró que estos diagramas, no representan exactamente el porcentaje real de las plantas parentales, siendo un registro deformado de la vegetación original.

En casos de análisis polínicos actuales hay modos de cuantificar y corregir esta desviación (Livingstone, 1968; Bradshaw et Webb III, 1985), pero no ocurre lo mismo con el análisis de espectros polínicos en el pasado. A pesar de ello, el análisis polínico cuantitativo es hasta el momento uno de los métodos más importantes, si no el único, para el conocimiento de las paleocomunidades vegetales de una zona determinada.

4.8.3.2.2. .- CONSIDERACIONES PALEOECOLOGICAS GENERALES

Los factores que rigen la depositación de los palinomorfos se pueden resumir fundamentalmente en dos grupos:

1- Carácter de flotación (velocidad de sedimentación) de los palinomorfos.

2- Ambiente de sedimentación, que incluye tipo, geometría y energía del medio, distancia de la fuente y relación Eh/Ph (Davis et al., 1969; Muller, 1959).

La flotabilidad de los palinomorfos, o a la inversa su velocidad de sedimentación, depende fundamentalmente de su densidad. Según Erdtman (1943), la densidad del polen varía entre 0,4 y 1,2. Wolfram (1954) indica para polen subreciente una densidad de 1,1 a 1,2, mientras que Flenley (1971) da valores levemente mayores a 1,4.

Una vez que el palinomorfo abandona la planta perentual y es tomado por algún agente de transporte (viento, agua), el peso específico va aumentando paulatinamente a medida que las sustancias interiores se pierden y son reemplazadas principalmente por agua.

La velocidad de depositación de las exinas vacías o con agua, depende además en gran medida de la forma, tamaño y ornamentación que es muy variable en los diferentes taxa, y de la velocidad de degradación de los protoplasmas (Muller, op. cit.).

A partir de experiencias prácticas y mediante el empleo de la ley de Stokes, Muller (op. cit.) calcula la velocidad de sedimentación promedio para polen de tamaño pequeño (20 a 40 μ) del orden de 12 cm/h, lo que implica que éstos se han comportado físicamente como partículas de limo fino (0,004 a 0,008 mm) y por lo tanto, sedimenta conjuntamente con esta fracción granulométrica (principalmente en ambientes de baja energía).

Estos enunciados no hacen más que confirmar la importancia que posee el carácter de flotación de los palinomorfos, a tal punto que según Hopkins (1950), los porcentajes de polen y esporas en sedimentos, no serán el fiel reflejo de las lluvias polínicas respectivas, si no que dependerán fundamentalmente del carácter de flotabilidad de los taxa involucrados.

Este mismo autor (Hopkins, op. cit.), observó un mayor carácter de flotabilidad en los palinomorfos sacados que en los no sacados, por lo que los primeros tenderán a sedimentar en posiciones más lejanas con respecto a la planta parental.

En lo que respecta al medio de sedimentación de los esporomorfos, existen principalmente dos grandes ambientes¹ continentales (lagos y planicies de inundación) y marinos (ambiente litoral, deltas, estuarios, turbiditas).

En ambientes continentales los análisis polínicos llevados a cabo fundamentalmente en lagos, indican que la cantidad de polen/unidad de superficie decrece, en general, según aumenta la distancia con respecto a la línea de costa (Davis, 1967). Este arreglo en la distribución polínica se ve afectado frecuentemente por la resuspensión del material, causada principalmente por corrientes estacionales que producen finalmente la redeposición y mezcla en sentido vertical y lateral de los palinomorfos (Davis, 1967 y 1968; Davis et al., 1969); también hay otros factores tales como el viento (Potter, 1967, Davis et al., op. cit.) que influyen en la normal distribución del polen respecto de la costa.

En ambientes de sedimentación litoral marino juega un rol primordial la acción de las corrientes litorales y corrientes de marea que generan turbulencias que tienden a homogeneizar el contenido polínico del sedimento. Por otro lado, la cantidad de polen/unidad de superficie, en general disminuye desde la costa hacia mar afuera (Muller, 1959).

4.6.3.2.2.5.- VARIACIONES VERTICALES Y LATERALES OBSERVADAS

4.6.3.2.2.5.1.- PERFIL DE EL CHIQUERITO- VARIACIONES VERTICALES DESCRIPCION DEL CUADRO DE VARIACIONES PORCENTUALES

La Figura 27 ilustra las variaciones verticales observadas en el perfil de El Chiquerito. En las seis primeras columnas se muestran los porcentajes de esporas con respecto a polen monosacado, polen bisacado y Portulites, y en las cuatro últimas columnas, los porcentajes relativos de los principales grupos de esporas.

En líneas generales las curvas pueden dividirse en tres sectores: un Sector basal, entre los 77 y 79 metros; un Sector medio, desde la m7 a la m12; y un Sector cuspidal que incluye las muestras 15 y 18.

Sector basal- Está caracterizado por la presencia de abundantes esporomorfos (60-80%) con polen monosacado, principalmente de simetría radial subordinado. Esta sección comprende aproximadamente 2 metros de perfil y muestra cambios porcentuales importantes desde el punto de vista cuantitativo en la asociación.

Entre las esporas triletes el taxón más representativo es Verrucosisporites que alcanza su clímax entre los 78 y 78,3 m del perfil, para luego disminuir paulatinamente en cantidad hasta casi desaparecer del registro hacia el Sector medio. Entre los taxa de esporas subordinados se destaca Punctatisporites y en menor cantidad Cristatisporites.

Sector medio- Se caracteriza por el dominio total de las esporas (cerca del 100%) con respecto al polen. En todo el sector, que abarca cerca de 100 m de perfil, la relación monosacados/triletes se mantiene en general constante, observándose variaciones en los porcentajes relativos de esporomorfos.

Hacia la base (m7) se da la desaparición en el registro de Verrucosporites. Este evento está acompañado por un máximo (cerca del 100% de la asociación en m7) de Punctatisporites, paralelamente al aumento de Cristatisporites en el registro, que pasa a ser el taxón más abundante en la parte media a superior del Sector medio.

Sector cuspidal- Abarca algo menos de 100 m de perfil y está caracterizado por el brusco descenso registrado en la cantidad de esporas con respecto a polen monesacado de simetría bilateral y radial y polen bisacado, que pasan a ser los grupos dominantes en el perfil.

También se observan los primeros registros de bisacados estriados, escolecodontes (no graficados debido a que se encuentran en cantidad muy subordinada), Portalites (microplánton de agua dulce), y entre las esporas, el aumento paulatino hacia el tope de la secuencia de Lundbladispora.

ANÁLISIS DE LOS INDICES DE CORRELACION

Del análisis combinado de S y J (Anexo 2) se concluye lo siguiente:

- 1- Existe buena correlación (correlación en general positiva) entre los niveles del sector inferior, entre niveles del sector medio y entre niveles del sector medio con respecto al sector inferior.
- 2- La correlación en el sector superior es buena.
- 3- La correlación entre el sector superior y el resto del perfil es moderada a mala (correlación generalmente negativa).

AFINIDAD BOTANICA DE LA MICROFLORA (AB) Y MEGAFLORA RELACIONADA

Sector basal- La microflora está dominada por Verrucosporites (AB- Pteridophyta- Filicópsida), polen monosacado (AB- Coniferophyta) y en menor cantidad Cristatisporites (AB- Lycophyta), Cyclogranisporites (AB- Progimnospermaophyta/ Pteridophyta- Filicópsida), Calamospora (AB- Sphenophyta/ Lycophyta/ Pteridophyta/ Ryniophyta) y Apiculatisporis (AB- Pteridophyta -Filicópsida).

En la megaflore se destacan articuladas, Cordaicarpus, Fedekurtzia (AB- ?Progimnospermophyta) y Ginkgophyllum.

Sector medio- Hacia la base domina la asociación Punctatisporites (AB- Pteridophyta), mientras que en el resto del sector el taxón principal es Cristatisporites con Punctatisporites y Calamospora subordinados. En estos niveles se han hallado brizmas y restos de megafósiles (vegetales) indeterminables.

Sector supradial- Solamente hay microflora. Esta, está caracterizada por la presencia de monosacados, bisacados (AB- Pteridospermatophyta- Glossopteridales/ Coniferophyta), bisacados estriados del género Protophloxypinus (AB- Pteridospermatophyta- Glossopteridales), Lundbladispore (AB- Lycophyta) y Portalites (microplánton de agua dulce ?). Hacia la base del sector también son importantes en la asociación Punctatisporites y Cristatisporites.

INTERPRETACION

Paleoambientalmente, los niveles basales y medios del perfil portadores de la mega y microflora, representarían reducidas planicies de inundación asociadas a ríos de mediana a alta energía, desarrolladas relativamente cerca de la costa

(planicie subaérea del complejo de fan delta), probablemente en las cercanías de elementos positivos del terreno (Facies Sedimentaria A inferior).

En este ambiente se habrían desarrollado las comunidades vegetales representadas en el registro. En las tierras altas, en ambientes meso-xerófilos habrían abundado las gimnospermas; entre las tierras altas y bajas, en ambientes higro-mesófilos los helechos, pteridospermatitas, articuladas y algunas coníferas, y en tierras bajas e inundables, licofitas y articuladas.

Los niveles inferiores del perfil indicarían el dominio de una comunidad higro-mesófila que fue paulatinamente suplantada (Sector medio) por una comunidad más marcadamente higro-hidrófila, en respuesta probablemente al aumento paulatino del nivel de base (Efecto Neves).

El Sector superior, desde el punto de vista paleoambiental, representa un episodio marino transgresivo y la consecuente desaparición del medio sedimentario continental. La asociación microflorística meso-xerófila característica del tope del perfil sería reflejo de las comunidades que ocupaban las zonas más altas de la cuenca. Estas zonas habrían sido probablemente de escasa o nula sedimentación (zonas elevadas, expuestas a la erosión, prácticamente sin registro sedimentológico), y no habrían alcanzado a ser ocupadas por las aguas.

Este cambio en el contenido, carácter y afinidad botánica de las asociaciones microflorísticas se ve cuantificado también a partir de la observación de S y J. Estos índices alcanzan valores de correlación negativos hacia el tope del perfil, demarcando claramente dos zonas: una inferior con correlación

buena a mediana correspondiente a la Facies Sedimentaria A inferior y otra con correlación prácticamente nula correspondiente a la Facies Sedimentaria B.

Por otro lado, la disminución de los niveles correlacionables observada hacia el techo de la Facies Sedimentaria A inferior, estaría directamente relacionado con la variación paulatina del nivel de base de la cuenca y el consiguiente cambio florístico producido.

4.8.3.2.2.5.2.- PERFIL DE LA PLAYITA- VARIACIONES VERTICALES DESCRIPCION DEL CUADRO DE VARIACIONES PORCENTUALES

La Figura 28 representa las variaciones verticales observadas en el perfil de la quebrada La Playita. En las primeras columnas se representa el porcentaje total de esporas respecto de polen monosacado y en las tres últimas columnas los porcentajes relativos de los principales grupos de triletes.

A diferencia de lo observado en el perfil de El Chiquerito, esta sección muestra una gran homogeneidad en el comportamiento de las curvas. En líneas generales se caracteriza por el predominio neto de las esporas con respecto al polen, con pequeñas variaciones en los porcentajes relativos de estos dos grupos.

Los mayores cambios observados se dan en los taxa de esporas dominantes en la asociación. En casi toda la sección representada, el grupo dominante es Kraeuselisporites y hacia el tope Cristatisporites. Punctatisporites es el tercer taxón en porcentaje y presenta dos máximos relativos, uno en la base (m102) y otro hacia el tope (m116).

ANALISIS DE LOS INDICES DE CORRELACION

El análisis de conjunto de S y J (Anexo 2), permite observar en general valores de correlación positivos en todo el perfil.

AFINIDAD BOTANICA DE LA MICROFLORA (AB) Y MEGAFLORA RELACIONADA

Las unidades representadas por las muestras 102 a 116 (principalmente m114) contienen abundantes restos megaflo-
rísticos, principalmente representados por licofitas (Bumudendron), articuladas, frondes de "afinidad progimnospermafitas" (Fedekurtzia), frondes relacionados con pteridospermatofitas (Botrychiopsis, Nothrhacopteris), Ginkgophyllum y elementos probablemente afines con las primoflites (Forma A).

La microflora está dominada principalmente por esporas zonadas o cingulizadas (AB- Lycophyta) como Kraeuselisporites, Cristatisporites y en menor cantidad Vallatisporites, además, acompañando a éstas hay Punctatisporites (AB- Pteridophyta- Primoflites), Sublagenicula (AB- Lycophyta), Cylogranisporites (AB- Progimnospermophyta/ Filicópsida) y monosacados (AB- Coniferophyta).

INTERPRETACION

Paleocambientalmente la parte inferior y media del perfil de La Playita (únicos niveles que brindaron residuo paleontológico) representan depósitos de planicie de inundación equivalentes a los referidos en el perfil de El Chiquerite (Facies Sedimentaria A inferior).

La asociación florística hallada en estos niveles muestra el predominio de una comunidad vegetal higrofila.

compuesta principalmente por licofitas y en menor cantidad filicópsidas, primoflicen y progianopermoformas. La homogeneidad florística dominante en esta sección se ve resaltada a partir de S y J que indican la existencia de una elevada correlación (correlación positiva) entre la mayoría de los niveles muestreados.

Hacia el tope (m118) aumenta levemente en la asociación el número relativo de componentes hidro-higrófilos como probable respuesta al aumento general del nivel de base registrado en la cuenca (Efecto Neves). Este efecto se ve reflejado en los valores de S y J que indican correlación casi nula entre el nivel representado por la m118 (nivel cercano al límite entre la Facies Sedimentaria A inferior y la Facies Sedimentaria B) y el resto de los niveles.

4.8.3.2.2.5.3.- PERFIL DE EL SALTITO- VARIACIONES VERTICALES Y LATERALES

DESCRIPCION DE LOS HISTOGRAMAS DE VARIACIONES PORCENTUALES

La Figura 29 ilustra las variaciones observadas en el perfil de El Saltito. Los cinco histogramas inferiores corresponden al pique El Saltito y el superior al pique Saldías.

En el pique El Saltito se obtuvieron las siguientes muestras fértiles:

- 1- Dos muestras del banco pelítico infrayacente al carbón principal. Ambas fueron tomadas a aproximadamente 20 cm del límite pelita/carbón, en dos puntos separados lateralmente entre sí aproximadamente 50 cm (BAFC-P1 386 y 478).
- 2- Dos muestras en el carbón principal (BAFC-P1 133 y 407).

3- Una muestra tomada a aproximadamente 50 cm por encima del límite superior del carbón, en un nivel pelítico-arenoso fino (BAFC-Pl 479).

En el pique Saldías también fueron muestreadas las pelitas infra y suprayacentes del carbón y el carbón, en diferentes sectores, obteniéndose solo una muestra fértil (BAFC-Pl 88).

Del análisis de los histogramas, lo que resalta a simple vista es el neto dominio de esporas con respecto a polen en la asociación. Con respecto a los grupos de esporas dominantes, pueden verificarse que en los diferentes niveles tanto vertical, como lateralmente, no existe un taxón que muestre una supremacía neta en el conjunto.

En el pique El Saltito, los taxa dominantes son Punctatisporites y Cristatisporites. En el carbón, una muestra (BAFC-Pl 407) muestra un neto dominio de Punctatisporites, mientras que la otra (BAFC-Pl 133) presenta un histograma de tipo campaniforme con Cyclogranisporites, Calamospora, Cristatisporites, Apiculiretusispora y Granulatisporites como taxa más representados. Finalmente, las pelitas que suprayacen al carbón principal indican nuevamente un neto dominio de Punctatisporites con Cristatisporites como elemento subordinado principal.

Por otro lado en el pique Saldías, la única muestra con residuo palinológico hallada muestra el dominio de Punctatisporites en la asociación con Foveosporites como principal elemento subordinado.

ANALISIS DE LOS INDICES DE CORRELACION

El análisis conjunto de S y J (Anexo 2) indica un grado de correlación mediano a bueno en el perfil. La excepción son las muestras BAFC-P1 88 y 478 que presentan índices por debajo del valor tope de correlación.

AFINIDAD BOTANICA DE LA MICROFLORA (AB) Y MEGAFLORA RELACIONADA

Con porcentajes relativos variables, la asociación microflorística de este perfil está dominada por Punctatisporites (AB- Filicópsida- Primoflíces), Cristatisporites (AB- Lycophyta), Cyclogranisporites (AB- Progimnospermophyta/ Filicópsida), Calamospora (AB- Sphenophyta/ Lycophyta/ Pteridophyta/ Rhyniophyta), Apiculiretusispora (AB- Progimnospermophyta/ Lycophyta/ Rhyniophyta/ Trimerophyta), Granulatisporites (AB- Pteridospermophyta/ Pteridophyta) y Foveosporites (AB- Lycophyta), principalmente en el BAFC-P1 88 del pique Saldías.

En el pique El Saltito también fueron hallados restos de Fedekurtzia (AB- ?Progimnospermophyta) y abundantes fragmentos indeterminables de megaflore.

INTERPRETACION

Paleoambientalmente los niveles portadores de la micro y megaflore corresponden a depósitos formados en relación con cursos fluviales meandriformes de baja sinuosidad.

La asociación microflorística aquí hallada estaría constituida principalmente por formas autóctonas en general higrofilas, cuyas plantas parentales se habrían desarrollado en relación con albardones y canales abandonados (depósitos de complejo carbonoso).

Los cambios en la composición y porcentaje de la asociación, principalmente en sentido horizontal, corresponderían a pequeñas variaciones en el tipo y cantidad relativa de los distintos taxa componentes de las floras parentales, en relación a la ubicación de éstas con respecto a la costa del espejo de agua formado en el canal abandonado (Efecto Smith + Efecto Neves).

El bajo porcentaje de polen, aproximadamente constante en todo el perfil, indicaría la presencia de gimnospermas que habríanse desarrollado en zonas altas aledañas al complejo fluvial.

La homogeneidad florística relativa que presenta la sección se ve resaltada por el grado de correlación mediano a bueno que muestran la mayor parte de los niveles entre sí, principalmente en el pique El Saltito.

4.8.3.2.2.5.4.- PERFIL DE LOS PIEDRINES I- VARIACIONES VERTICALES DESCRIPCION DEL CUADRO DE VARIACIONES PORCENTUALES

La Figura 30 ilustra las variaciones verticales observadas en el perfil de la quebrada de los Piedrines I. Las cinco primeras columnas grafican el porcentaje de esporas con respecto a polen monosacado, bisacado y Portalites, y las dos últimas las cantidades relativas de los dos principales grupos de esporas.

El perfil se caracteriza en general por el dominio de las esporas (55 a 90% de la asociación) sobre el polen, dominio que se hace neto en la unidad representada por la ml/2.

Hacia la base del perfil el polen alcanza su pico máximo (algo más del 40% de la asociación), principalmente con

registro de monosacados bilaterales y en menor cantidad monosacados radiales.

Entre las triletes el grupo dominante en la parte inferior y media del perfil es Punctatisporites, con Lundbladispora como elemento subordinado, y hacia el tope de la secuencia Cristatisporites y en menor cantidad Punctatisporites y Cyclogranisporites.

ANALISIS DE LOS INDICES DE CORRELACION

El análisis de S y J (Anexo 2) indica un nivel de correlación mediano a alto para el perfil.

AFINIDAD BOTANICA DE LA MICROFLORA (AB) Y MEGAFLOA RELACIONADA

La asociación microflorística está dominada hacia la base del perfil por Punctatisporites (AB- Filicópsida- Primoflíces), monosacados (AB- Coniferophyta) y Lundbladispore (AB- Lycophyta). Hacia el tope los grupos más importantes son Cristatisporites (AB- Lycophyta), monosacados, Punctatisporites y Cyclogranisporites (AB- Progimnospermaophyta/ Filicópsida). No hay registros megaflorísticos.

INTERPRETACION

Desde el punto de vista paleoambiental, esta secuencia representaría la zona de transición entre la planicie deltaica y los depósitos de fondo de cuenca.

La asociación palinológica incluida en estas sedimentitas es por lo tanto marcadamente alóctona. Este carácter se ve resaltado por la composición y principalmente por el estado de preservación (regular a malo) de la misma.

La mayor representatividad de ciertos grupos en la asociación podría estar reflejando el mayor carácter de flotabilidad de estos taxa o bien el hecho de que estos grupos hayan sido producidos en cantidad tal que presenten una densidad poblacional adecuada como para mantener un registro importante aún lejos de sus vegetales parentales.

Por otro lado, los valores de correlación medianos a altos existentes en el perfil podrían estar principalmente relacionados con el accionar de las corrientes laterales que producirían la homogenización del contenido palinológico del sedimento.

4.8.3.2.2.5.5.- PERFIL DE LOS MANANTIALES V- VARIACIONES VERTICALES DESCRIPCION DEL CUADRO DE VARIACIONES PORCENTUALES

La Figura 31 ilustra las variaciones verticales observadas en el perfil de la quebrada de los Manantiales V. En él se representan los porcentajes de esporas con respecto a monosacados, bisacados, estriados, monocarpados, Portalites y acritarcas del grupo Polygonomorphitae.

A partir de la observación de las curvas se pueden determinar dos sectores: un Sector basal que incluye las muestras 3030 y 3031 y un Sector superior que incluye la parte cuspidal del perfil. Los tramos medios de la secuencia (correspondientes principalmente a la Facies Sedimentaria B) no presentan registro palinológico.

Sector basal- Está caracterizado por la presencia preponderante de esporomorfos, en especial triletes zonados y cingulizados, principalmente del género Cristatisporites (93-98%) y en menor cantidad acritarcas del grupo de los Polygonomorphitae, polen monosacado y Portalites.

El estado de preservación de polen y esporas es regular a malo, mientras que los acritarcas muestran un buen estado de conservación con sus esporodermes prácticamente no alterados.

Sector superior- Está caracterizado por el neta predominio del polen sobre las esporas. Hacia la base del sector, las esporas son todavía dominantes en la asociación (BAFC-P1 66), pero hacia el tope, adquieren importancia los granos de polen estriados, bisacados y monosacados, quedando porcentualmente resagados las esporas y los monocolpados. No hay acritarcas.

ANÁLISIS DE LOS INDICES DE CORRELACION

Del análisis de S y J (Anexo 2) se concluye lo siguiente:

- 1- Existe buena correlación entre los niveles del Sector superior.
- 2- La correlación es nula (correlación negativa) entre los Sectores inferior y superior.

AFINIDAD BOTANICA DE LA MICROFLORA (AB) Y MEGAFLORA ASOCIADA

Sector basal- La microflora está dominada por esporas triletes zonadas y cingulizonadas (AB- Lycophyta) y en menor cantidad Polygonomorphitae (formas planotónicas de agua salada) y polen monosacado (AB- Coniferophyta). La megaflore está constituida por restos indeterminables.

Sector superior- Las formas dominantes en la asociación microfiorística son estriados (AB- Pteridospermatophyta- Glossopteridales y Caytoniales/ Coniferophyta), bisacados (AB- Coniferophyta/ Pteridospermatophyta), monosacados (AB- Coniferophyta) y en menor cantidad esporas zonadas y cingulizonadas (AB- Lycophyta), Osmundacidites (AB- Pteridophyta- Filicopsida- ?Osmundales) y monocolpados (AB- Pteridospermatophyta/ Ginkgo-

phyta/ Cycadophyta). La megaflorea está compuesta por cordaitales y articuladas.

INTERPRETACION

Paleoambientalmente, en sus niveles inferiores, el perfil muestra depósitos marinos de tipo turbidítico (Sector inferior). Con el transcurso del tiempo, el ambiente se someriza, llegando incluso a alcanzar la continentalización hacia el tope de la secuencia (Sector superior).

La microflora del sector inferior, dominada por esporas zonadas y cingulizadas en regular a mal estado de preservación, sería una asociación florística esencialmente alóctona. Las plantas parentales de estas esporas se habrían desarrollado muy probablemente en la zona de Cerros Bayos. Allí los esporomorfos habrían sido captados por los cauces fluviales o por el viento y llevados hacia el sur.

En el paleolitoral marino (aproximadamente en la zona Piedrines/Chiquerito), los esporomorfos de mayor flotabilidad (zonados y cingulizados) habrían sido arrastrados por las corrientes costa afuera, sedimentando en zonas más profundas de la cuenca.

Esta interpretación explicaría el dominio de formas zonadas en la asociación y el mal estado de preservación que presentan. Estos caracteres estarían directamente relacionados con el largo tiempo pasado por las esporas en un medio como el litoral, donde se conjugan¹ alta energía + alto Eh + turbulencia + alta posibilidad de choques con partículas de sedimento en suspensión. Villosacapsula y Sylvanidium, con esporoderma en buen estado de preservación y procesos enteros, sin roturas,

representarían la microfiora planctónica característica de la cuenca.

El Sector superior representaría la culminación de un gran evento regresivo que se observa en general en todo el tope de la formación. La nueva flora instalada en este ambiente presenta características muy diferentes de aquella desarrollada en los niveles basales de la formación en la comarca de los Cerros Bayos.

Esta flora está compuesta principalmente por elementos en general meso-xerófilos (Coniferophytas, Pteridospermatophytas, Ginkgophytas, Cycadophytas, con Lycophytas y articuladas en menor cantidad) desarrolladas en un ambiente fluvial progradante (delta), de relativamente alta energía. Es de destacar también que el mayor registro de mega y microfósiles se da en niveles carbonosos y muy cercanos a la paleoflora de costa.

Las variaciones en el carácter y afinidad botánica entre las Secciones superior e inferior, se ve cuantificada también a partir de S y J que indican que existe correlación negativa entre ambas asociaciones.

4.8.3.2.2.5.6.- OTRAS SECCIONES

PERFIL DE EL RINCONCITO

En esta sección solo brindó registro palinológico adecuado para el análisis porcentual el BAF-C-Pl 437. La asociación aquí representada está caracterizada por el predominio de esporas, principalmente Punctatisporites (AB- Pteridophyta-Filicópsida y Primofilices) -62,5%, con Cristatisporites (AB- Lycophyta) -11% y monoletes (AB- Coniferophyta) -11% en

menor cantidad.

Paleoambientalmente el nivel fértil está incluido en depósitos de planicie de inundación asociados a ríos meandriformes de baja sinuosidad. La microflora hallada es de carácter higo-mesófilo.

PERFIL DE LOS PIEDRINES II

De esta succión solo se obtuvo residuo palinológico en cantidad y calidad suficiente como para realizar conteos estadísticos, en la muestra BAFC-P1 436. La asociación contenida en ella está caracterizada por el predominio de polen monesacado (AB- Coniferophyta) -51%, triletes, principalmente Punctatisporites (AB- Pteridophyta- Filicópsida y Primefflices) -16% y polen bisacado (AB- Coniferophyta/ Pteridospermatophyta- Glossopteridales).

Paleoambientalmente los niveles representativos de este perfil son equivalentes a aquellos del tope del perfil El Chiquerito (Facies Sedimentaria B). La interpretación vertida en el análisis de la Sección superior de ese perfil vale para esta sección.

PERFIL DE LOS MANANTIALES I

En este perfil no se hallaron restos de micro o megafiora. Paleoambientalmente, esta sección se incluye en la Facies Sedimentaria C.

PERFIL DE LOS MANANTIALES II

En la sección superior del perfil (Facies Sedimentaria B) se obtuvieron algunas muestras fértiles, aunque ninguna

presentó un residuo palinológico adecuado para el análisis estadístico.

PERFIL DE LOS MANANTIALES III

En esta sucesión, solo se obtuvo residuo palinológico adecuado para el análisis estadístico de la m3024-BAFC-P1 520 del tope de la sección-. La misma está caracterizada por el predominio de esporas triletes -50%- principalmente de los géneros Punctatisporites (AB- Pteridophyta) y Cristatisporites (AB- Lycophyta), monosacados (AB- Coniferophyta) -30% y bisacados (AB- Coniferophyta/ Pteridospermatophyta) -11%-, con estriados (AB- Pteridospermatophyta/ Coniferophyta), leiofusoides y escolecodontes subordinados.

El análisis de S y J indica un buen grado de correlación con los niveles de la Facies Sedimentaria B, constatándose también un grado mediano de correlación con los niveles superiores del perfil de Manantiales V (Facies Sedimentaria A superior).

Del punto de vista paleoambiental, este nivel correspondería a la planicie de inundación de un sistema fluvial implantado en la zona distal de un complejo deltaico (planicie deltaica subácuea).

PERFIL DE LOS MANANTIALES IV

En este perfil, solo brindó escaso residuo palinológico la muestra BAFC-P1 402. La asociación contenida en ella está notoriamente dominada por restos de Cristatisporites (AB- Lycophyta) con monosacados (AB- Coniferophyta) y bisacados (AB- Coniferophyta/ Pteridospermatophyta- Glossopteridales) subordinados.

Paleoambientalmente, el nivel fértil está incluido en sedimentitas marinas. Para la interpretación del perfil, son válidas las consideraciones vertidas en el análisis de la parte inferior (Facies Sedimentaria D) del perfil de los Manantiales V.

PERFIL DE LOS MANANTIALES VI

En este perfil no se hallaron restos de megaflores, resultando además estériles las diferentes muestras procesadas. Paleoambientalmente, esta sección está incluida en la Facies Sedimentaria B.

4.9.- ESTUDIO DEL QUEROGENO

4.9.1.- INTRODUCCION

Se realizó el estudio petrográfico y químico del querógeno de la Formación Santa Máxima a fin de determinar el tipo y contenido relativo de la materia orgánica original, evolución térmica de la misma y los posibles cambios espaciales y temporales de estos parámetros.

Para ello se emplearon técnicas de petrografía orgánica por luz transmitida y luz reflejada, realizando en forma complementaria análisis químicos elementales de muestras de distintos niveles de la formación.

Por último se llevó a cabo la comparación de los resultados alcanzados con los obtenidos en el infrayacente Grupo Villavicencio.

4.9.2.- LUZ TRANSMITIDA

A partir de las observaciones realizadas por luz transmitida, se ha determinado que el querógeno de la Formación Santa Máxima está compuesto fundamentalmente por proporciones variables de firógeno, hilógeno y melanógeno, con ausencia casi total de amorfógeno.

Tomando en cuenta las cantidades relativas de cada uno de los componentes orgánicos (firógeno, hilógeno y melanógeno principalmente), Índice de Alteración Térmica (IAT) y porcentaje de querógeno, pueden agruparse las muestras estudiadas en tres grupos.

Grupo 1- Incluye las muestras 800 y 801 de El Rinconcito, m400 y 402 de El Saltito, m102 a 118 de La Playita y m4 a 12 de El Chiquerito. Está caracterizada por presentar un

elevado contenido de materia orgánica compuesta principalmente por firógeno e hilógeno, con melanógeno subordinado.

El firógeno está dado por esporas (principalmente de los géneros Cristatisporites, Kraeuselisporites, Punctatisporites, Cyclogranisporites y Calamospora), polen monosacado (fundamentalmente Potonieisporites y Plicatipollenites) y cutículas de afinidad progimnospermo fita (Harris, 1956). El hilógeno se presenta en porcentajes ligeramente menores al firógeno, como proporciones de material lenoso variado. El melanógeno se reconoce como fragmentos, en general de tamaño importante, sin rasgos estructurales marcados. El IAT (medido fundamentalmente en exinas de esporas lisas tales como Calamospora) es 2 a 2⁺ -exinas de color amarillo claro, materia orgánica inmadura (Lám. XLV, figs. 1 a 4; Lám. XLVI, figs. 1 y 2).

Grupo 2- Incluye las muestras 600 a 603 de El Saltillo, m140 de La Playita, m15 y 18 de El Chiquerito, todas las muestras representativas de los perfiles Piedrines I y II y de los Manantiales I, II y III y las muestras 3035 a 3039 (m3032 y 3033 con dudas) de los Manantiales V. Se caracteriza por presentar un contenido de materia orgánica menor que el Grupo 1, con proporciones variables de melanógeno y firógeno e hilógeno en general subordinados.

El firógeno está dado por polen bisacado (principalmente Vestigisporites y Limitisporites), polen monosacado (fundamentalmente Plicatipollenites), estriados, esporas (sobre todo esporas con cingulo y zona y en menor cantidad lisas), cutículas y escasos escolecodontes. En general se presenta fragmentado, sumamente corroído y en casos con crecimiento secundario de minerales (pirita) en las exinas.

Hilógeno y melanógeno no presentan características estructurales destacables. El Índice de Alteración Térmica (IAT), medido fundamentalmente en esporas lisas, es 2 a 2⁺ -materia orgánica inmadura- (Lám. XLVII, figs. 1 y 2).

Grupo 3- Incluye las muestras 2000 a 2002 de los Manantiales IV, las m3030 y 3031 de los Manantiales V y las m 3040 y 209 de los Manantiales VI. Se caracteriza por presentar un mediano a bajo contenido de querógeno conformado principalmente por materia orgánica finamente dividida, mayormente melanógeno, fragmentos de cutículas y tejidos de conducción, material leñoso y esporomorfos (esporas y polen) en mal estado de conservación.

En la asociación pueden diferenciarse claramente dos grupos: un grupo mayoritario (aproximadamente el 99% de la asociación), compuesto por fragmentos de vegetales superiores y palinomorfos alterados físicoquímicamente; y un grupo minoritario, subordinado al anterior, compuesto principalmente por acritarcas Polygonomorphitae y esporodermos en buen estado de preservación.

Finalmente, cabe señalar que en general todo el sector de donde provienen las muestras representativas de este grupo, está profusamente intruído por filones andesíticos. Esto ha provocado la alteración térmica de gran parte del material, observándose principalmente afectadas por este efecto, entre los palinomorfos, las esporas, y en menor medida el polen, mientras que los acritarcas prácticamente no han sido alterados. El IAT, medido fundamentalmente sobre esporodermos de polygonomorphitae es 2 a 2⁺ -esporodermos color amarillo claro, materia orgánica inmadura- (Lám. XLVII, fig. 3).

4.9.3.- LUZ REFLEJADA

A partir de observaciones bajo luz reflejada, se determinaron los distintos grupos de macerales, microlitipos y los valores de reflectancia media de la vitrinita (R^o) para cada caso. De acuerdo con su contenido orgánico (cantidad de vitrinita), pudieron ser estudiadas las muestras 6, 12, 15 y 18 de El Chiquerito, m103, 114 y 118 de La Playita; m22/401 de El Saltito; m104 de los Manantiales II; m2001 de los Manantiales IV y m3037 de los Manantiales V (Figuras 32 a 35).

En general el grupo más abundante es la inertinita, principalmente con los macerales fusinita y semifusinita; le sigue en abundancia la vitrinita, principalmente colinita, con telinita subordinada y la exinita, fundamentalmente esporinita. Por último cabe remarcar la ausencia casi total de liptinita.

Una excepción a lo expresado anteriormente es m22/401 que presenta una mayor cantidad de vitrinita con inertinita y exinita subordinadas. En lo que respecta a los microlitipos presentes, los más comunes son los del grupo trimacerita (trimacerita).

En lo que hace a la medición de R^o , vale la pena hacer una sucinta revisión del modo en que se procedió para alcanzar los valores de R^o representativos de la formación.

En una primera etapa fueron procesadas y montadas en preparados (slides) ocho muestras representativas de distintos niveles y perfiles de la formación: preparados m6, 12, 15 y 18 de El Chiquerito, preparados m103, 114, 118 de La Playita y preparado m22 de El Saltito.

La única muestra que permitió una observación y medición clara de R^o fue la m22 (R^o 0,58). El resto, presentaron gran dispersión en los valores de R^o , pudiéndose determinar,

en general, un aumento de la misma de base a techo en las secciones de El Chiquerito y La Playita.

Debido a la información poco clara obtenida a partir del estudio de esta primera serie de muestras, se realizó un nuevo montaje en taco, de los residuos orgánicos de las mismas (excepto m12 por falta de residuo), para obtener una mayor cantidad de partículas por unidad de superficie en el preparado, y facilitar una observación más detallada. En esta segunda revisión de los preparados, se procedió principalmente a buscar partículas de reflectancia media de la vitrinita cercana a la R° medida en el carbón del pique El Saltito (m22) por considerar este valor como "patrón válido" para toda la columna. Este supuesto no resulta arbitrario, se basa en lo siguiente:

1- Los perfiles geológicos de los que se extrajeron las muestras medidas, son relativamente cercanos entre sí (Anexo 1: figuras 9 y 10), muestran poco espesor sedimentario (perfil de El Chiquerito 310 m, perfil de La Playita 110 m, perfil de El Saltito 175 m), y no presentan ninguna interrupción tectónica que justifique variaciones importantes en la evolución térmica de la columna sedimentaria.

2- La variación de R° observada en la primera serie de mediciones se verifica con valores menores hacia la base de la formación que hacia el techo. En una columna sedimentaria, lo normal, es que R° aumente de techo a base, pues en ese sentido es mayor el soterramiento soportado por la materia orgánica y mayores los posibles efectos termales sufridos por la misma.

3- En el carbón de el pique El Saltito (m22), la vitrinita se observa en condiciones óptimas para su estudio y medición (fragmentos relativamente grandes, de superficies lisas).

Los valores obtenidos en m22 presentan una baja dispersión (40,04) alrededor del valor promedio de 0,58.

En esta revisión no se puso mayor cuidado en el análisis sistemático de partículas con valores de reflectancia elevados. Además fue medida la reflectancia media de las exinitas (RL) para resaltar la diferencia existente entre sus valores medios y los de la reflectancia media de la vitrinita (R°). También se realizó el montaje en taco de m22 para corroborar las mediciones hechas en preparados (slides).

En esta segunda serie de mediciones se obtuvieron valores de R° cercanos a 0,6, sobre todo en muestras de los niveles basales de los perfiles, observándose un decrecimiento en la cantidad de partículas de baja R° hacia el techo de la formación.

La lectura de R° en m22 taco, fue de 0,6, con una dispersión standard de 0,03, o sea un valor de R° perfectamente compatible con el obtenido en el slide (los valores de R° 0,58 y 0,60 entran dentro del rango de la variación permitido por las dispersiones standard de 0,04 y 0,03 respectivamente).

En una tercera etapa se procesó y montó la muestra 401 (correspondiente al mismo nivel carbonoso donde se extrajo m22) en block, esto permitió una observación global del tipo de carbón, los distintos microlitipos presentes y su relación con la fracción mineral de la roca.

Si bien no pudo medirse la R° en un número elevado de partículas debido al tipo de preparado, los valores de R° (0,55) y 4 (0,04) obtenidos, son compatibles con los medidos en m22 slide y m22 taco.

Por último, se realizó el procesamiento de una serie de muestras de los perfiles levantados en la quebrada de los Manantiales y el Pique Saldías, obteniéndose solamente tres (m2001, m104 y m3037) con residuo orgánico adecuado como para

montar en slides y observar con luz reflejada. El resto, fue estudiado en preparados comunes de materia orgánica total por luz transmitida.

En las m104 y 3037 se procedió igual que en el resto de las muestras a buscar vitrinita de R° cercana a 0,6, hallándose escasas partículas. En el caso de la m2001, muestra extraída en las cercanías de un cuerpo intrusivo andesítico, como era de esperar, no se hallaron partículas de R° baja.

Luego de haber pasado por todas estas etapas de estudio, se llegó a la conclusión de que las muestras estudiadas por luz reflejada, pueden agruparse en dos conjuntos:

Grupo I- Incluye las muestras 22/401 de El Saltito, m6 de El Chiquerito, m103, 11 y 118 de La Playita. Está caracterizada por presentar un contenido relativamente elevado de macerales del grupo vitrinita con valores de R° cercanos a 0,6 (vitrinita autóctona o madurada in situ = low gray vitrinite-Bostick, 1979) (Lám. XLVIII, figs. 1 a 9).

Grupo II- Incluye las muestras m15, 18 y con dudas m12 de El Chiquerito, la m10 de los Manantiales II y la m3037 de los Manantiales V. Está caracterizado por presentar un contenido bajo a nulo de macerales del grupo de la vitrinita con R° cercana a 0,6, observándose en general la presencia de vitrinita de alta R° (vitrinita reciclada u oxidada = high gray vitrinite-Bostick, op. cit.).

4.9.4.- ANÁLISIS QUÍMICO ELEMENTAL

Como complemento de los estudios petrográficos, se realizó el análisis químico elemental de las muestras m401 de El Saltito, m601 del Pique Saldías, m18 de El Chiquerito, m104

de los Manantiales II y m2001 de los Manantiales V. Con las proporciones elementales de hidrógeno, oxígeno y carbono, se calcularon las relaciones H/C y O/C, graficándose los resultados según el diagrama de van Krevelen (Figura 36a y b).

En el gráfico, pueden observarse valores bajos para H/C y O/C. Esta relación atómica es característica de querógeno de composición principalmente inertinitica (van Krevelen, 1961; Tissot et Welte, 1975; Tissot et al., 1978; Combaz, 1980; Brooks, 1981), corroborándose de este modo las observaciones petrográficas anteriormente realizadas.

4.9.5.- CONCLUSIONES

Reuniendo los datos petrográficos y químicos obtenidos, se puede caracterizar en forma general al querógeno de la Formación Santa Máxima en los siguientes términos:

- 1- La materia orgánica es en su gran mayoría de origen continental.
- 2- El grupo maceral más abundante es la inertinita.
- 3- Ausencia casi total de liptinita.
- 4- La madurez térmica del querógeno es baja (IAT 2-2⁺; R° cercana a 0,6).

Tomando en cuenta el tipo y cantidad de querógeno presente en los distintos niveles de la formación, como así también su madurez térmica, pueden diferenciarse tres Facies Orgánicas. Estas encuentran correspondencia, en forma aproximada con los distintos "Grupos" reconocidos por luz reflejada y luz transmitida, y con las Facies Sedimentarias determinadas en la formación.

A continuación se esquematiza la correspondencia existente entre Facies Sedimentarias y Facies Orgánicas.

Facies Orgánica A	Facies Sedimentaria A
Facies Orgánica B	Facies Sedimentaria C
	Facies Sedimentaria B
Facies Orgánica C	Facies Sedimentaria D

Facies Orgánica A- Se corresponde con el "Grupo 1" determinado con luz transmitida, con el "Grupo I" de luz reflejada y con la Facies Sedimentaria A inferior. Está caracterizada por presentar un elevado contenido orgánico, principalmente material leñoso (vitritina), esporas y polen monosacado (exinita) e inertinita.

Los géneros de esporas más abundantes son: Cristatisporites, Punctatisporites, Kraeuselisporites, Cyclogranisporites y Calamospora mientras que los géneros más representativos de monosacados son: Potonieisporites y Plicatipollenites. El Índice de Alteración Térmica (IAT) es 2-2⁺ (materia orgánica inmadura). Las partículas de vitritina autóctona, con valores de R° cercanos a 0,6 son abundantes, especialmente en carbones.

Facies Orgánica B- Se corresponde con el "Grupo 2" determinado por luz transmitida, parte del "Grupo II" determinado en luz reflejada, la Facies Sedimentaria C completa, la Facies Sedimentaria B casi en su totalidad, como así también

secciones correspondientes a la Facies Sedimentaria A en el tope del perfil de La Playita (pique Saldías) y los niveles cuspidales de los perfiles II y V de los Manantiales.

Se caracteriza por presentar un contenido relativamente menor de materia orgánica que la Facies Orgánica A, con una alta proporción de inertinita y poca, y en ocasiones nula cantidad de vitrinita autóctona (vitrinita de bajo R^o). Los esporomorfos son por lo común medianamente abundantes, y se encuentran en general fragmentados y corroídos. La materia orgánica es generalmente alóctona, con evidencias de alteración principalmente química (oxidación) y física (rotura y fragmentación).

Las esporas más abundantes son de tipo zonado-cingulizado y en menor cantidad lisas; el polen está compuesto principalmente por monosacados y bisacados, aumentando en importancia los estriados hacia el tope de la formación (Facies Sedimentaria A superior). El IAT es 2-2⁺ (materia orgánica inmadura).

Facies Orgánica C- Se corresponde con el "Grupo 3" determinado por luz transmitida, parte del "Grupo II" determinado por luz reflejada y la Facies Sedimentaria D en su totalidad. Se caracteriza por presentar en general, un mediano a bajo contenido de querógeno, principalmente inertinitico, con exinita subordinada (polen mono y bisacado y esporas) y muy escasa vitrinita reciclada (?).

El análisis bajo luz transmitida permitió diferenciar dos tipos diferentes de materia orgánica: 1) materia orgánica continental (alóctona) muy alterada sobre todo físicamente, con claras evidencias de haber sufrido un largo transporte o una expo-

sición prolongada. 2) materia orgánica marina, casi no alterada físicamente (materia orgánica autóctona). El IAT es 2-2⁺ (materia orgánica inmadura).

4.9.6.- COMPARACIONES ENTRE EL CONTENIDO ORGANICO DE LA FORMACION SANTA MAXIMA Y EL INFRAYACENTE GRUPO VILLAVICENCIO

La discordancia angular existente entre ambas unidades estratigráficas se ve remarcada a partir del estudio del querógeno, en acuerdo con los siguientes enunciados:

1- La materia orgánica del Grupo Villavicencio es fundamentalmente materia orgánica finamente dividida de tipo inertínico. La materia orgánica de la Formación Santa Máxima muestra cantidades variables de inertinita, vitrinita y exinita.

2- El Índice de Alteración Térmica (IAT) del Grupo Villavicencio es elevado. El IAT característico de la Formación Santa Máxima es cercano a 2.

3- Para el Grupo Villavicencio las relaciones H/C y O/C son del orden de 0,55 y 5,5 respectivamente. Para la Formación Santa Máxima las relaciones H/C y O/C son aproximadamente 0,05 a 0,20 y 0,5 a 2,0 respectivamente.

4.9.7.- POTENCIAL PRODUCTOR DE HIDROCARBUROS Y CARBONES

El tipo dominante de querógeno (comunmente con abundante inertinita y exinita y vitrinita en cantidades subordinadas), y la baja madurez térmica del mismo (IAT 2-2⁺; R^o cercana a 6), tienden a disminuir las expectativas acerca de la posibilidad de generación de hidrocarburos a partir de la materia orgánica incluida en esta formación.

En lo que respecta a los carbones, se ha estudiado detalladamente el carbón antiguamente explotado en el pique El Saltito, clasificando el mismo como "Bituminoso de alta volatilidad C" según la clasificación norteamericana -R° 0,56 a 6,0- (Stach et al., 1975). Este carbón presenta vitrinita de baja reflectancia y un alto contenido arcilloso, por lo tanto, su capacidad calorífica es baja, siendo poco recomendable su empleo como combustible, quedando solo abierto su posible aprovechamiento (previa eliminación de la materia orgánica) como arcilla para cerámica.

4.10.- AMBIENTE DE SEDIMENTACION

4.10.1.- AMBIENTE DE SEDIMENTACION Y PALEOECOLOGIA GENERAL

La Formación Santa Máxima está comprendida en la Cuenca Calingasta-Uspallata (López Gamundi et al., 1986), en lo que puede nominarse Subcuenca de Santa Máxima. Las sedimentitas de esta formación se habrían depositado en un ambiente litoral marino, con registro de sucesivas transgresiones y regresiones (nivel de mar inestable) y desarrollo de sistemas deltaicos, de fan delta y abanicos turbidíticos hacia el fondo de la subcuenca.

El paleorelieve del área fue labrado por los movimientos de las fases Chánica (Turner et Méndez, 1975) y Malimánica (Aceñolaza et Toselli, 1981).

La primera habría plegado y levantado parcialmente las sedimentitas precarbónicas de la comarca modelando a grandes rasgos la geometría de la subcuenca. La Fase Malimánica habría producido ascensos y descensos relativos, encargándose de dar la forma definitiva al área deposicional.

La subcuenca habría quedado configurada de este modo como una amplia extensión deprimida de rumbo aproximado NE-SO, limitada hacia el N y NO por elementos positivos que la separarían de las otras subcuencas carboníferas aledañas (Subcuenca de Santa Elena hacia el Oeste, Subcuenca de Maradona hacia el norte).

Hacia el N y NO, en la comarca de los Cerros Bajos se encontrarían las zonas más elevadas. La pendiente del terreno disminuiría paulatinamente hacia el sur, encontrando su punto más bajo en las cercanías del perfil de los Manantiales V (Figuras 20 y 21).

Hacia el S y SO, de acuerdo con el arreglo facial observado en la formación (facies marinas profundas), es muy probable que haya habido una unión efectiva entre las subcuencas de Santa Máxima y Santa Elena. Sin embargo, esto no puede ser fehacientemente probado, pues gran parte de la zona comprendida entre ambas subcuencas, está en la actualidad cubierta por vulcanitas permo-triásicas.

Otro límite impreciso es el límite oriental que en la actualidad, y a nivel afloramientos, está constituido por una gran falla de carácter regional.

Desde el punto de vista paleogeográfico, en el comienzo de la sedimentación (tiempo de sedimentación t°), la zona puede caracterizarse de la siguiente manera (Figura 37):

En t° en la zona de los Cerros Bayos se habrían desarrollado sistemas fluviales de mediana a alta energía, de tipo meandriforme de baja sinuosidad, en partes entrelazados. Estos ríos habrían recorrido planicies de escaso desarrollo, estando relacionados hacia las cabeceras, con pequeños abanicos aluviales.

En este medio, en las cercanías de los cauces, en ambientes hidro-higrófilos se habrían desarrollado principalmente pequeñas licofitas (Bambudendron) acompañadas por algunas Nothorhacopteris, Botrychiopsis, Fedekurtzia y articuladas. El contenido orgánico del medio era altamente leñoso (vitrinítico) y exinítico, con cantidades relativamente bajas de inertinita.

En las zonas intermedias, más alejadas de los cauces y solo ocasionalmente alcanzadas por las aguas (ambiente higro-mesófilo), habrían crecido preferentemente Nothorhacopteris, Bo-

trychiopsis, Medekurtzia y las articuladas, con presencia ocasional de algunas coniferofitas (Cordaitópsidas y Coniferópsidas) y Ginkgophyllum (de probable afinidad Ginkgophyta).

Las partes más altas de la subcuenca habrían sido dominadas por coniferofitas y probablemente Ginkgophyllum. Estos grupos (fundamentalmente las coniferofitas), también muestran su influencia sobre la parte baja de la subcuenca continental (con su lluvia polínica), como elementos importantes en las asociaciones palinológicas de estos niveles.

Este medio representaría en parte, la planicie subaérea de un complejo de fan delta. La línea de costa a t° se habría situado aproximadamente a la latitud de Chiquerito- los Piedrines. Entre la paleolínea de costa y los Manantiales II se habría desarrollado el complejo subáqueo del fan delta y más al sur, habría estado la parte más profunda de la subcuenca (Figuras 20 y 21).

La zona más deprimida de la subcuenca se habría visto casi constantemente afectada por flujos densos de tipo gravitativo (Middleton et Hampton, 1973). En este medio se habrían desarrollado pequeños lóbulos turbidíticos, coladas fangosas de potencia variable y estructuras deformacionales de tipo bola y cojín. La pendiente habría sido de bajo gradiente (menor que 5°) y la movilización de material hacia el fondo podría haber sido producida a partir de un aporte excesivo de detritos desde áreas positivas circundantes o bien haber sido provocada por movimientos sísmicos locales (Bossi et Andreis, 1985).

El contenido fosilífero de la planicie subaérea de fan delta (Facies Sedimentaria C) y los depósitos de fondo de cuenca (Facies Sedimentaria D) está marcado por un alto porcentaje de material alóctono.

En el paleolitoral, los esporomorfos y en general los restos orgánicos de mayor flotabilidad (aquellos de mayor superficie y menor densidad) tales como esporas zonadas y cingulizadas, habrían sido arrastradas mar afuera, sedimentando en las partes más profundas de la subcuenca.

En el trayecto, y principalmente mientras habrían permanecido en la zona litoral, la turbulencia propia del medio y el elevado Eh habrían producido la rotura de las exinas y demás restos; estos factores serían los responsables del mal estado de preservación de las exinas y del relativamente elevado porcentaje inertínico que caracteriza esta facies. Los Polygonomorphitae asociados con las esporas y restos orgánicos, muestran en cambio sus esporodermes en buen estado de preservación y estarían representando la microflora planotónica autóctona.

Este esquema de sedimentación característico para t^0 , habría ido variando lentamente con el transcurso del tiempo. El nivel del mar habría ido aumentando en forma progresiva produciéndose finalmente la transgresión efectiva de la parte subaérea de la subcuenca. Este ascenso relativo del nivel de base se ve reflejado no solo en la sedimentación, sino que también en el registro palinológico y en el tipo de querógeno dominante, ya que las asociaciones características de la parte media de la secuencia continental (Facies Sedimentaria A inferior), son más marcadamente hidro-higrófilas que aquellas de la base (Efecto Neves), y el querógeno presenta un porcentaje cada vez mayor de inertinita y vitrinita reciclada.

Un tiempo de sedimentación t' puede definirse en el momento en que casi toda el área (continental a t^0) de los Cerros Bayos fue transgredida (Figura 38).

Desde el punto de vista sedimentológico, en la comarca de los Cerros Bayos se observan depósitos marinos de plataforma (Facies Sedimentaria B). La asociación palinológica característica de t' es eminentemente meso-xerófila y alóctona, y estaría reflejando en gran parte al conjunto de las comunidades vegetales que habrían crecido en las zonas más altas de la subcuenca. Estas zonas habrían sido de escasa o nula sedimentación, expuestas fundamentalmente a la erosión y prácticamente sin registro sedimentológico, no habiendo sido alcanzadas por la transgresión marina (área hacia el norte de El Rinconcito).

Siempre en la zona de los Cerros Bayos, los últimos eventos sedimentológicos de los que se conserva registro son los ocurridos a t' ya que a esta altura la sucesión está bisecada por tectonismo.

En la zona sur de la subcuenca, en la actual quebrada de los Manantiales, mientras que la zona norte era transgredida, continuaba soportando la depositación marina neta, con presencia en la sedimentación de sucesivos eventos turbidíticos.

A este primer gran evento transgresivo de t' prosiguió un período de inestabilidad del nivel del mar, registrándose en la sedimentación por lo menos dos eventos regresivos acompañados de sucesivas transgresiones (ambas de pequeña magnitud). De este modo en los tramos cuspidales de la secuencia (tiempo de sedimentación t'') se instala en la zona sur un ambiente de sedimentación litoral, con ríos que habrían desembocado en la subcuenca desde el este? conformando pequeños aparatos deltaicos (Figura 39).

En este ambiente, en la planicie subaérea de los deltas, en acuerdo principalmente al contenido palinológico de estas sedimentitas, habría crecido una vegetación compuesta por pteridospermatofitas (glossopteridales y caytoniales), coníferofitas, ginkgofitas, cycadofitas, pteridofitas, licofitas y articuladas.

En la plataforma subaérea de los deltas los elementos autóctonos más abundantes en la asociación son los Eunicidae (poliquetos predadores), representados en el registro fósil por sus restos mandibulares (escolecodontes) y en menor proporción los Leiofusidae.

La evolución posterior de la subcuenca no puede conocerse fehacientemente, ya que el tope de la secuencia está biselada tectónicamente.

4.10.2.- ANÁLISIS GENERAL DE LOS INDICES DE CORRELACION

El análisis general de los índices de correlación S y J (Anexo 2), permitió cuantificar la evolución de distintos caracteres y tendencias observados empíricamente en las asociaciones palinológicas tanto en sentido vertical como en sentido horizontal.

Del análisis nivel a nivel de los índices puede concluirse que en general existe un grado de correlación mediano a bueno entre niveles de una misma facies sedimentaria, principalmente si estos se encuentran cercanos entre si, vertical u horizontalmente.

La Facies Sedimentaria A inferior es la mejor representada a nivel palinológico, y puede caracterizarse, además de por sus rasgos sedimentológicos, por la similitud mediana a alta existente entre las distintas asociaciones contenidas en sus diferentes niveles, tanto en un mismo perfil como en secciones equivalentes de diferentes perfiles (ej. Sector inferior y medio del perfil de El Chiquerito/ parte inferior y media del perfil de La Playita).

El pasaje entre la Facies Sedimentaria A inferior y la Facies Sedimentaria B, está bien representado en el perfil de El Chiquerito. Allí puede constatarse que a medida que se sube estratigráficamente en el perfil, el grado de correlación entre los diferentes niveles disminuye, tendiendo a cero hacia el tope (Facies Sedimentaria B).

La Facies Sedimentaria C está solo representada por tres muestras (BAFC-P1 443, 474 y 475). El grado de correlación de estos niveles es en general mediano a bueno con las asociaciones representativas de la Facies Sedimentaria A inferior, mientras que con el resto de los niveles tiende a cero.

Del punto de vista ambiental, las sedimentitas que contienen la asociación representarían la zona distal del complejo de fan delta. El material palinológico incluido es fundamentalmente alóctono, siendo su área de proveniencia la planicie subaerea del fan delta, o sea la Facies Sedimentaria A inferior. Por ello las asociaciones palinológicas de ambas facies están composicionalmente bastante emparentadas y sus asociaciones representativas muestran un grado de correlación moderado a bueno.

La Facies Sedimentaria D está representada por un solo nivel (BAFC-Pl 507) y muestra correlación nula con las otras facies sedimentarias.

La Facies Sedimentaria A superior (principalmente los BAFC-Pl 473 y 505) muestran un buen grado de correlación con la Facies Sedimentaria B (BAFC-Pl 376 y 383 del perfil de El Chiquerito y BAFC-Pl 436 de los Piedrines II), mientras que con el resto de los niveles tiene correlación nula.

Esta similitud existente entre ambas asociaciones palinológicas podría explicarse considerando que aproximadamente en el t' de sedimentación (Figura 38), conjuntamente con la transgresión marina acontecida en este período, se produjo en la subcuenca un cambio en la vegetación dominante. De este modo, las sedimentitas de la Facies Sedimentaria B incluirían esporomorfos dispersos de carácter de más en más similares (a medida que transcurría el tiempo y comenzaba el período regresivo que culminaría en t'') a los de la Facies Sedimentaria A superior desarrollada en la subcuenca en t'' .

4.10.3.- CONSIDERACIONES PALEOCLIMATICAS

Durante el Paleozoico tardío, América del Sur formaba parte del bloque Afroamericano, componente a su vez del Gondwana. En el Carbonífero medio- Carbonífero tardío, este bloque mejora paulatinamente su posición paleolatitudinal observándose un enriquecimiento relativo en la composición de sus floras. Hacia el límite Carbonífero- Pérmico el bloque continúa su desplazamiento hacia zonas cada vez más cálidas alcanzando el ecuador (Archangelsky, 1984 y 1986).

La Subcuenca de Santa Máxima, habría estado ubicada hacia el sudoeste del bloque Afroamericano. En tº de sedimentación la subcuenca estaba dominada por elementos megaflorísticos de carácter tupense, o sea pertenecientes a la Zona Nothorhaopteris argentinica- Botrychiopsis weissiana- Ginkgo-phyllum diazii (Archangelsky et Azcuy, 1985; Archangelsky et al., 1986a).

La mayor parte de los componentes de esta zona, habrían proliferado en un ambiente húmedo, probablemente con abundantes precipitaciones (ambiente hidro-higrófilo a higromesófilo), cercano a cauces fluviales y reducidas planicies de inundación parcial o totalmente cubiertas por el agua durante prolongados períodos de tiempo, propiciándose la formación de acumulaciones carbonosas autóctonas ricas en macerales vitrinita y exinita.

La controversia se plantea con respecto a si esta asociación se desarrolló en un clima frío o cálido.

El período tº-t' estaría comprendido en la nominada Fase Climática C (Subfase C₂) del esquema de paleoevolución climatológica tardío paleozoica de las Cuencas de Calingasta-

Uspallata y Paganzo (López Gamundi et al., 1986b). Esta fase estaría relacionada con el período de declinación de la glaciación gondwánica en estas cuencas, observándose sus registros principalmente expuestos en el Grupo Paganzo y en unidades equivalentes de las Cuencas Paganzo y Calingasta-Uspallata.

En acuerdo con esto, la hipótesis de un clima marcadamente ecuatorial puede en principio descartarse. Además, comparando la magnitud y diversidad de las asociaciones florísticas y la talla alcanzada por los elementos de los diferentes grupos en el Hemisferio Norte en igual período, salta a la vista el "empobrecimiento" relativo que presenta esta asociación y en general todas las asociaciones tupenses de nuestro país.

La hipótesis de un clima frío extremo tampoco es viable ya que la flora aquí descripta presenta una diversidad específica, dentro de todo, bastante alta. Además en Cuenca Paganzo, en niveles portadores de flora tupense semejante a la de la F. Santa Máxima, fueron descriptos troncos de licofitas de grandes dimensiones (Césari, 1982), lo que corroboraría la existencia de un clima no tan riguroso.

En acuerdo con lo analizado anteriormente, y considerando la paleolatitud ocupada por la placa Afroamericana entre t° y t' (Archangelsky, 1984 y 1986), la hipótesis que resulta más factible para los primeros tiempos de sedimentación en la subcuenca es la de un clima frío a templado frío.

El clima en t° , habría estado caracterizado además por su estabilidad. El clima estable puede darse tanto en regiones tropicales como en regiones frías y se distingue por presentar pocas desviaciones en la temperatura promedio anual (Césari, 1985a). A este clima se deben las biotas de carácter subtropical de zonas de alta latitud como el sur de Chile o Nueva

Zelanda, desarrolladas inclusive en las inmediaciones de pequeños glaciares (Archangel'sky, 1986), como así también se habrían debido las importantes asociaciones paleoflorísticas características del Hemisferio Norte durante el tardío paleozoico (Kraeusel, 1964).

Desde el punto de vista sedimentológico, la sección inferior de la F. Santa Máxima, y en menor medida la sección media, presentan elementos característicos de zonas periglaciales.

En primer lugar, hacia el centro de la subcuenca (perfil de los Manantiales V), se han observado cadilitos.

Estas estructuras pueden estar relacionadas con procesos de balsaje orgánico y/o glacial (Cronwell, 1964). Aunque no se descarta la posible existencia de balsas orgánicas, principalmente vegetales, se cree más probable que los clastos caídos se hayan depositado a partir del derretimiento de pequeñas balsas de hielo luego de períodos de congelamiento parcial de la superficie del agua.

Otros elementos que podrían indicar la existencia de condiciones climáticas rígidas son los clastos fuera de lugar. Estos son clastos de tamaño guija-guijarro, incluidos en forma ocasional en secuencias pelítico-sandíticas, tanto en facies continentales (Facies Sedimentaria A inferior en La Playita) como en facies de plataforma marina (Facies Sedimentaria B en los Manantiales II).

Los clastos fuera de lugar no muestran en apariencia, relación genética con el agente responsable de la deposición del medio, pudiendo haber sido originados por un proceso seme-

junto al de los cadilitos. El hecho de no presentar a la observación una estructura típica de cadilito (los clastos fuera de lugar presentan en general una lámina inferior no disturbada sobre la que se apoya el clasto y una lámina superior disturbada, suprayaciendo al clasto y acomodándose al perímetro del mismo), podría deberse al carácter rígido, poco deformable, del sustrato sobre el que cayó el clasto liberado por la bolsa de hielo.

Otro factor que sustentaría la existencia de un clima frío en el período t^0-t^1 , es la presencia de eventos turbidíticos en la subcuenca.

Se ha comprobado que este tipo de eventos presenta una mayor frecuencia durante períodos glaciales que en períodos no glaciales (Ericsson et al., 1961; Heezen et al., 1964), lo que sumado a la posición no demasiado alejada del polo de la subcuenca a t^0 (Archangelsky, 1984 y 1986), podría sustentar la hipótesis de un ambiente periglacial para la comarca.

Cabe acotar también que en el ámbito de la Cuenca Calingasta-Uspallata, en el período t^0-t^1 , es muy importante la presencia de depósitos turbidíticos y depósitos glaciales genéticamente relacionados (López Gamundi, 1983b).

La hipótesis de un clima frío-templado está avalada también por la información paleontológica preexistente. Elementos que asiduamente forman parte de la Zona Nothorhacopteris argentina-Botrychiopsis weissiana-Ginkgophyllum diazii, tales como N. argentina (Geinitz) Archangelsky (1983), Bum-budendron spp. (Archangelsky et al., 1981) y Ginkgophyllum (Andreis et al., 1986) han sido oportunamente relacionados con

climas rigurosos.

La parte media a superior de la formación (entre t' y t"), desde el punto de vista sedimentológico, se distingue por el carácter marino de las sedimentitas componentes. Esta gran transgresión que soportó la subcuenca, está acompañada por el reemplazo paulatino de las floras dominantes (cambio registrado principalmente a nivel palinológico, con el aumento progresivo de polen estriado en la asociación) y la implantación en t" de una nueva asociación florística de características diferentes a la tupen dominante en t°.

Este cambio florístico habría estado relacionado con la evolución paleolatitudinal sufrida por la placa Afroamericana (Archangelaky, 1984 y 1986), y obviamente por la Subcuenca de Santa Máxima, desde paleolatitudes elevadas a paleolatitudes más cercanas al ecuador.

El período de tiempo inaugurado en t" puede incluirse en la Fase Climática D (López Gamundi et al., 1986b) caracterizada en general en las Cuenas Paganzo y Calingasta- Uspallata, por una importante pero gradual disminución en la humedad y un aumento paulatino en la temperatura.

La flora dominante en t" muestra un alto porcentaje de polen estriado, cuya presencia estaría relacionada con la paulatina aridificación del clima en la subcuenca. Por otra parte, esta asociación microflorística presenta abundantes elementos en común con la Zona Cristatisporites (Russo et al., 1980) y la Palinozona III (Azcuay et Jelfin, 1980), de las Cuenas Chacoparanense y Paganzo respectivamente.

Comparando la gran dispersión que presenta la flora tupense (Cuenca Paganzo, Cuenca San Rafael, Cuenca Tepuel?) y

sus asociaciones palinológicas relacionadas (incluida la asociación paleoflorística característica de t° en la subcuenca), con respecto a las Zonas Cristatisporites/Palinozona III y las escasas megaflores relacionadas (incluida la asociación florística característica de t" en la subcuenca), se puede concluir, en acuerdo con Césari (1985a), que las segundas se habrían desarrollado probablemente en microambientes húmedos restringidos, en un marco general caracterizado por condiciones marcadamente más áridas y probablemente algo menos frías que las del "tiempo tupense".

Para finalizar, en acuerdo con los argumentos sedimentológicos y paleontológicos antes referidos, puede concluirse lo siguiente:

- 1- En t° dominó en la subcuenca un clima húmedo, templado a frío, estable, a veces con temperaturas menores de cero grados que habrían producido el congelamiento parcial de los espejos de agua marino y continental.
- 2- Esta situación cambió a partir del período transgresivo/regresivo soportado por la subcuenca en t'-t", y que culminó en t" con la instalación de un clima en general algo más árido, con condiciones locales de humedad y probable aumento de la temperatura.

4.11.- CORRELACIONES

4.11.1.- MEGAFLORA DE LA ASOCIACION INFERIOR

La megaflore de la Asociación inferior colectada en los niveles basales de la formación en la comarca de los Cerros Bayos, presenta claras características tupenses, o lo que es lo mismo, sus elementos componentes son referibles a la Zona Nothorhacopteris argentinica- Botrychiopsis weissiana- Ginkgo-phyllum diazii (Archangelsky et Azcuy, 1985; Archangelsky et al., 1986a), ampliamente distribuida en el ámbito de Cuenca Paganzo (Figura 40).

Con respecto a la distribución geográfica de la Flora Tupense, Cúneo (1985) mencionó el hallazgo de una flora "Pre-lubeckiana" en Arroyo Garrido, Chubut compuesta por Nothorhacopteris n. sp., Eusphenopteris sp., Bumbudendron sp. y articuladas. La misma presenta algunas semejanzas a nivel genérico con la flora aquí estudiada, y en acuerdo con Cúneo (op. cit.), podría representar un evento paleoflorístico correlacionable con el tupense.

Otro hallazgo de floras de características tupenses fue recientemente referido por Espejo (1987) quien menciona para el Paleozoico superior de Cuenca San Rafael, la presencia de Diplothemema bodebenderii (Kurtz) Césari, Botrychiopsis weissiana Kurtz, Fedekurtzia argentina (Kurtz) Archangelsky, Cordaites sp. y Paracalamites sp., correlacionando dicha megaflore con asociaciones similares de Cuenca Paganzo.

Estos descubrimientos reafirman la importancia alcanzada por la Asociación Tupense en el Paleozoico tardío de nuestro país, ya que no solo estuvo ampliamente distribuida en diferentes subambientes dentro de la Cuenca Paganzo, sino que

también ocupó distintos nichos ecológicos en cuencas aledañas (Cuenca Calingasta- Uspallata, Cuenca San Rafael, (?) Cuenca Tepuel).

Con respecto a la comparación de la Flora Tupense con otras floras tardío paleozoicas de países vecinos, Cásari (1985a y 1986c) mencionó oportunamente las semejanzas existentes entre la Asociación Tupense y las floras de Paracas en Perú (Jongmans, 1954; Doubinger et Alvarez Rans, 1980), y de la F. Potf en Piauf, Brasil (Dolianiti, 1954).

En el resto del Gondwana también hay varias asociaciones megaflorísticas comparables con la tupense (Archangelsky, 1984). En Australia han sido reconocidas distintos elementos tales como Nothorhacopteris y Botrychiopsis (Retallack, 1980) de evidentes afinidades tupenses. También en los Himalayas indios se refirió la presencia de una asociación tardío paleozoica con Nothorhacopteris (Lele et Maithy, 1982), de probable correlación con la Asociación Tupense.

Estos datos confirman que asociaciones con elementos tales como Nothorhacopteris y Botrychiopsis no solo fueron importantes localmente en la Cuenca Paganse donde en principio fueron referidas como conspicuos elementos integrantes del "Tupense" (Archangelsky, 1971), sino que algunos de sus componentes habrían tenido una amplia distribución, no solo en cuencas aledañas (Calingasta- Uspallata, San Rafael), sino que también en el resto del Gondwana (Sudamérica, Australia e India).

4.11.2.- MICROFLORA

4.11.2.1.- INTRODUCCION

Distintos autores realizaron en los últimos años propuestas de zonación para el Carbonífero medio- Carbonífero tardío y Pérmico de la República Argentina.

En la Cuenca Chacoparanense, Russo et al. (1980) definen tres palinozonas: Zona Potonieisporites- Lundbladispora, Zona Cristatisporites y Zona Striatites, refiriéndolas al Carbonífero tardío (Estefaniano hasta probablemente Pérmico inferior- Asseliano), Pérmico inferior (Sakmario- Artinskiano) y Pérmico superior (Kunguriano- Kazaniano), respectivamente.

En la Cuenca Paganzo, Azcué et Jelfin (1980) crean tres palinozonas: Palinozona Ancistrospora, Palinozona Potonieisporites y Palinozona III, asignándolas al Mamuriano y/o Westfaliano, Estefaniano y Pérmico inferior (Autuniano) respectivamente.

Años más tarde Azcué et Gutierrez (1984) reubican las dos palinozonas inferiores en el Carbonífero tardío (probablemente Estefaniano), considerándolas o bien muy próximas cronológicamente, o bien posibles representantes ecofaciales de una única zona.

Tiempo después Cásari (1985a y o, y 1986b) propone la inclusión de las palinozonas Ancistrospora y Potonieisporites en la Palinozona Potonieisporites- Lundbladispora previamente reconocida en la Cuenca Chacoparanense, sugiriendo además la división de ésta en dos Subzonas: una inferior o Subzona Rais-trickia- Plicatipollenites, equivalente en edad al "Tupense" (Archangelsky, 1971), y una superior o Subzona de Intervalo.

Por último, Azcuy (1986) reafirma la existencia real del esquema primeramente propuesto para la cuenca (Azcuy et Jelín, op. cit.), creando la Superzona Plicatipollenites que englobaría a las tres zonas inicialmente definidas. Además, en este trabajo el autor refiere la Palinozona Ancistrospora al Carbonífero medio tardío- Carbonífero tardío temprano, la Palinozona Potonieisporites al Carbonífero tardío tardío (correlacionable casi en su totalidad con la Zona Potonieisporites-Lundbladispora de Cuenca Chacoparanense) y la Palinozona III al Pérmico inferior (correlacionable con la Zona Cristatisporites de Cuenca Chacoparanense).

4.11.2.2.- ASOCIACIONES RECONOCIDAS EN LA FORMACION

4.11.2.2.1.- CARACTERIZACION DE LAS ASOCIACIONES

A partir del estudio sistemático de numerosas formas provenientes de distintos niveles de la formación se reconocieron tres asociaciones palinológicas: Asociación inferior, Asociación media y Asociación superior (Figura 41).

La Asociación inferior está representada en los niveles basales de la formación, en sedimentitas de las Facies Sedimentarias A inferior, C y D. La Asociación superior se halla restringida al tope de la formación, principalmente a la Facies Sedimentaria A superior (perfil de los Manantiales V).

La Asociación media se encuentra en la zona media de la secuencia en sedimentitas de la Facies Sedimentaria B y A superior (perfil de los Manantiales III), y es de las tres la que tiene menor variedad y abundancia de formas.

Es fundamentalmente una asociación de transición ya que muestra escasos elementos exclusivos (3 sp. de esporas, 1 sp. de Leiofusidae y 12 sp. de escolecodontes), presentando

en general elementos comunes ya con ambas asociaciones (29 sp.) o bien con estas por separado (8 sp. comunes con la Asociación superior y 3 sp. comunes con la Asociación inferior).

La Asociación inferior está constituida por algo más de 60 sp. de las cuales aproximadamente la mitad le son exclusivas. Está caracterizada por mostrar un elevado porcentaje de esporas respecto a polen, destacándose en el conjunto entre las esporas los géneros Calamospora, Punctatisporites, Cylogranisporites y Cristatisporites, y en el polen Potonieisporites y Plicatipollenites. La asociación no presenta estriados, registrándose solamente escasos restos de bisacados indeterminables.

La Asociación superior está compuesta por aproximadamente 80 sp. (de las cuales cerca de la mitad le son exclusivas), y se caracteriza por presentar porcentajes variables de esporas, estriados, bisacados, monosacados y monocolpados. Entre las esporas abundan las apiculadas (Osmundacidites, Lophotriletes, Horriditriletes, Acanthotriletes) y cingulizonadas (Cristatisporites, Lundbladispore), mientras que en el polen son abundantes los géneros Potonieisporites, Plicatipollenites, y Cannanoropollis, diversos géneros de estriados (Protohaploxylinus, Lueckisporites) y bisacados (Limitisporites, Platysaccus).

4.11.2.2.2.- COMPARACION CON PALINOZONAS ARGENTINAS

Las asociaciones palinológicas reconocidas en la Formación Santa Máxima presentan abundantes elementos comunes con palinozonas anteriormente definidas en nuestro país (Figura 41).

La Asociación inferior está en relación de yacencia con flora de la Zona Nothorhacopteris argentina- Botrychiop-

sis weissiana- Ginkgophyllum diazii (Archangel'sky et Azcuy, 1985; Archangel'sky et al., 1986a). Esta asociación presenta elementos comunes con las Zonas Ancistrospora y Potonieisporites (Azcuy et Jelfin, 1980; Azcuy, 1986) o Zona Ancistrospora-Potonieisporites (Azcuy et Gutierrez, 1984) definidas en Cuenca Paganzo, y con la Zona Potonieisporites- Lundbladispora inicialmente definida en la Cuenca Chacoparanense (Russo et al., 1980), principalmente con la Subzona Raistrickia- Plicatipollenites (Césari, 1985a y c y 1986b).

La Asociación superior presenta abundantes elementos de la Zona Cristatisporites definida en la Cuenca Chacoparanense (Russo et al., op. cit.) y de la Palinozona III definida en Cuenca Paganzo (Azcuy et Jelfin, op. cit.).

La Asociación media tiene elementos comunes con todas las palinozonas tardío paleozoicas argentinas y además presenta algunas formas que le son exclusivas (ej. escolecodontes y leiofusidae).

La Asociación inferior puede correlacionarse entonces con la Zona Ancistrospora y en parte con la Zona Potonieisporites (Azcuy et Jelfin, 1980; Azcuy, 1986) o lo que es equivalente Zona Ancistrospora- Potonieisporites (Azcuy et Gutierrez, 1984), también equivalente a la Zona Potonieisporites- Lundbladispora, principalmente Subzona Raistrickia- Plicatipollenites (Césari, 1985a y c y 1986b).

La Asociación superior es correlacionable con la Zona Cristatisporites de la Cuenca Chaco-Paraná (Russo et al., 1980) y con la Palinozona III de Cuenca Paganzo (Azcuy et Jelfin, 1980; Azcuy, 1986).

La Asociación media sería equivalente, principalmente en acuerdo a su posición estratigráfica a gran parte de la Zona Potonieisporites (Azcuy et Jelfin, 1980; Azcuy, 1986) o parte superior de la Zona Ancistrospora- Potonieisporites (Azcuy et Gutierrez, 198), o su equivalente Subzona de Intervalo de la Zona Potonieisporites- Lundbladispota (Césari, 1985a y c y 1986b).

4.11.2.2.3.- COMPARACION CON OTRAS ASOCIACIONES GONDWANICAS

4.11.2.2.3.1.- ASOCIACION INFERIOR

Australia-

Según el esquema de zonación propuesto por Kemp et al. (1977) la Asociación inferior sería correlacionable con la Asociación Spelaotriletes ybertii de edad Namuriano- Westfaliano. Esta, está delimitada en la base por las primeras apariciones de polen monosacado de simetría bilateral y radial (Potonieisporites, Parasaccites- ?Cordaitina), y en el techo por una importante declinación en la diversidad y abundancia específica de las formas en la asociación, tornándose porcentualmente importante la presencia de esporas cavadas y monosacados.

En la República Argentina las referencias más antiguas de monosacados corresponden a la F. Guandacol de Cuenca Paganzo (Azcuy et Ottone, 1983; Ottone, 1983; Ottone et Azcuy, 1986; Vazquez Nisticó et Césari, 1987), unidad portadora de los registros más antiguos de megaflores tupense de nuestro país (Limarino et al., 1986; Vazquez Nisticó et Césari, op. cit.; Césari et al., 1987). La microflora guandacolense fue oportunamente referida por Vazquez Nisticó et Césari (op. cit.) a la

Zona Potonieisporites- Lundbladispora (Russo et al., 1980).

En base a esto, y considerando la presencia de formas anteriormente reconocidas en la Asociación Spelaeotriletes ybertii de Australia en unidades argentinas portadoras de microflora relacionada a megaflore tupense (S. ybertii (Marques-Toigo) Playford et Powis en las Formaciones Tupe, El Imperial y Santa Máxima; Rattiganispora apiculata Playford et Helby en la F. Agua Colorada; Securisporites y Psomespora detecta Playford et Helby en la F. Malanzán), se puede inferir que la Asociación inferior (y sus equivalentes en Cuenca Paganzo) y la Asociación Spelaeotriletes ybertii de Australia son, a grandes rasgos, correlacionables.

Brasil-

De todas las asociaciones microflorísticas descritas en Brasil solo dos presentan algunas semejanzas con la Asociación inferior.

En estudios de subsuelo, en la parte inferior del Subgrupo Itararé, Daemon et Quadros (1970) refieren la presencia de una asociación con bajo porcentaje de estriados y abundante polen monosacado principalmente del género Potonieisporites (intervalos G, H₁ y H₂ de la columna- Daemon et Quadros, op. cit.) que podría ser equivalente parcial de la parte alta de la Asociación inferior o bien de la Asociación media.

En la misma unidad estratigráfica De Lima et al. (1983) estudiaron una asociación que posee bastantes elementos comunes con la Asociación inferior (Apiculatisporis cornutus (Balme et Hennelly) Höeg et Bose, Spelaeotriletes ybertii (Marques-Toigo) Playford et Powis, Raistrickia densa Menéndez,

H. rotunda Azcuy, Flicatipollenites malabarensis (Potonié et Sah) Foster, Potonieisporites neglectus Potonié et Lele, P. novicus Bharadwaj, Caheniasaccites ovatus Bose et Kar, escasos estriados (elementos comunes en asociaciones relacionadas a megaflores tupenses) y otras especies tales como Raistrickia pagansiana Azcuy, Secarisporites irregularis Azcuy, Cristatisporites verrucosus González Amicón, Ancistrospora inordinata Menéndez et Azcuy y Vallatisporites ciliaris (Luber) Sullivan, que son elementos conspicuos en asociaciones microflorísticas relacionadas con Flora Tupense.

En base entonces a la estrecha semejanza existente entre esta palinoflora y la Asociación inferior, es que se puede afirmar que ambas serían correlacionables.

4.11.2.2.3.2.- ASOCIACION SUPERIOR

Australia-

Según el esquema de zonación propuesto por Kemp et al. (1977) la Asociación superior es correlacionable con la Microflora de Striatites (Pérmico temprano). Esta palinoflora está en relación de yacencia con la megaflore de Glossopteris y se caracteriza por presentar abundantes estriados, monosacados de simetría radial y los primeros registros de monocolpados.

Estos caracteres, sumados a la presencia de numerosas especies comunes entre la Asociación superior y la Zona Striatites (Punctatisporites gretensis Balme et Hennelly, Leiotriletes directus Balme et Hennelly, Osmundacidites senectus Balme, Horriditriletes gondwanensis (Tiwari et Moiz) Foster, Limatu-

lasporites sp., Cannanoropellis janakii Potonié et Sah, Vestigisporites rudis Balme et Hennelly, Striatopodocarpites solitus (Bharadwaj et Saluja) Foster), permiten afirmar con un cierto grado de seguridad la identidad existente entre ambas asociaciones.

Brasil y Uruguay-

En Brasil y Uruguay (F. San Gregorio) hay abundantes palinofloras correlacionables con la Asociación superior.

Russo et al. (1980) ya señalaron la estrecha relación existente entre la Zona Cristatisporites (equivalente a la Asociación superior) y algunas asociaciones microflorísticas estudiadas en Brasil por Ybert (1975), Pons (1976 a y b), Daemen et Quadros (1970- Intervalos H₃, I y J) entre otros, y en Uruguay por Marques-Toigo (1970 y 1974).

Además de las anteriormente referidas, la Asociación superior presenta también elementos comunes con las palinofloras descritas por Nahuys et al. (1968), Cauduro (1970), Menéndez (1976), Almeida Burjack (1978), Dias Fabrício (1980 y 1981), Guerra Somer et al. (1984) y otros, todas del Pérmico inferior del Brasil.

Las especies comunes más representativas entre la Asociación superior y las asociaciones pérmico tempranas brasileras son: Leiotriletes directus Balme et Hennelly, Punctatisporites gretensis Balme et Hennelly, Apiculatisporis cornutus (Balme et Hennelly) Höeg et Bose, Lundbladispora braziliensis (Pant et Srivastava) Marques-Toigo et Pons, L. riobonitensis Marques-Toigo et Picarelli, Staurosaccites cordubensis Arhangelsky et Camarro, Lueckisporites stenotaeniatus Menéndez, L.

brasiliensis Cauduro, Protophloxypinus claroensis Menéndez, Pakhapites fusus (Bose et Kar) Menéndez y Portalites gondwanensis Nahuys, Alpern et Ybert.

Bolivia-

La asociación descrita por Cousminer (1965) en Apillapampa, Bolivia presenta una forma común con la Asociación superior (Striatopodocarpites (Striatites?) solitus (Bharadwaj et Salujha) Foster). Además, parte de los ejemplares descriptos como Vittatina muestran una mediana semejanza con Pakhapites fusus (Bose et Kar) Menéndez.

Con respecto al resto de las formas de la asociación, a pesar de que el conjunto se parece bastante a la Asociación superior, el mal estado de preservación del material y lo somero de algunas descripciones, no permiten una comparación más detallada con ésta.

Africa-

Para el Paleozoico superior de Sudáfrica, Hart (1967) propuso una división que consta de cuatro zonas: Camerati, Cingulati, Zonati y Striatiti, en sentido decreciente de antigüedad.

La Zona Camerati está caracterizada por presentar abundantes esporas, principalmente apiculadas y en menor cantidad cameradas, y polen monosacado. La Zona Cingulati se distingue por su abundante contenido de esporas cinguladas, zonadas y apiculadas, polen estriado (principalmente Protophloxypinus y Striatopodocarpites), esporas levigadas, monosacados de simetría radial y bilateral y bisacados.

La Zona Zonati se caracteriza por presentar un elevado porcentaje de estriados, principalmente Vittatina y

Lueckisporites, esporas apiculadas, bisacados y monosacados. Por último, la Zona Striatiti está compuesta casi exclusivamente por polen estriado, esporas apiculadas y bisacados.

A pesar de que no existen demasiadas especies comunes entre las asociaciones africanas y la Asociación superior (Punctatisporites gretensis f. minor Hart, Horriditriletes gondwanensis (Tiwari et Moiz) Foster), a partir de la observación y comparación de los distintos grupos presentes (a nivel genérico o hasta infraturma), es la Zona Cingulati del Pérmico inferior, Kunguriano-Artinskiano, la más cercana a nuestra asociación.

Por otro lado, en el Área Centroafricana fueron descritas numerosas asociaciones palinológicas (Hérog et Bose, 1960; Bose et Kar, 1966 y 1976; Bose et Maheshwari, 1968; Kar et Bose, 1976). Estas muestran varias formas comunes con la Asociación superior (Apiculatisporis cornutus (Balme et Hennelly) Hérog et Bose, Limitisporites hexagonalis Bose et Maheshwari, Platysaccus trümpii sp. nov., Pakhapites fusus (Bose et Kar) Menéndez, Cannanoropollis spp., Plicatipollenites spp., Potonieisporites spp.), por lo que podrían considerarse a grandes rasgos equitemporales.

India-

Según el esquema de zonación propuesto originalmente por Bharadwaj (1966), modificado luego levemente por Hart (1970 y 1971), el Paleozoico tardío de la India presenta cinco zonas microflorísticas. Estas asociaciones muestran el dominio de distintos grupos de esporomorfos, registrándose, en sentido decreciente de antigüedad, como ocurre en general en el resto

de las secuencias del Gondwana inferior, el aumento porcentual progresivo del polen estriado sobre el polen monosacado.

De todas las asociaciones presentes, la Zona 4 (característica del "Upper Barakar Stage" y los "Barren Measures", que representan la parte más alta del Pérmico inferior) es la más semejante a la asociación superior. Esta muestra un gradual incremento en el contenido de polen con respecto a la Zona 3 infrayacente, con importantes porcentajes de Protohaploxylinus, Striatopodocarpites y Vesicaspora, destacándose entre las esporas los géneros Lophotriletes, Horriditriletes y Deltoidospora.

También la Zona 5, característica del "Raniganj Stage" (Pérmico superior) presenta numerosos géneros comunes con la Asociación superior, tanto en polen (Protohaploxylinus, Striatopodocarpites, Pakhapites) como en esporas (Punctatisporites, Cyclogranisporites, Verrucosisporites, Lophotriletes, Horriditriletes).

Especies comunes entre la Asociación superior y el Pérmico inferior de India son: Horriditriletes gondwanensis (Tiwari et Moiz) Foster y Pakhapites fusus (Bose et Kar) Menéndez.

Especies comunes entre la Asociación superior y el Pérmico superior de India son: Lophotriletes rarus Bharadwaj et Salujha, Cannanoropollis janakii Potonié et Sah, Striatopodocarpites solitus (Bharadwaj et Salujha) Foster y Hamiapollenites insolitus (Bharadwaj et Salujha) Balme.

4.11.3.- ESCOLECODONTES

Los escolecodontes son un grupo principalmente restringidos a la asociación media.

De la literatura palinológica consultada surge que esta asociación presenta características distintivas propias, no habiéndose hallado formas relacionadas o equivalentes en el Devónico (Lange, 1947, 1949 y 1950), Pérmico (Pinto et Purper, 1974) y Terciario (Pares Regali, 1981) de Brasil, ni de ninguna otra asociación anteriormente descripta en el Hemisferio Norte.

4.12.- EDAD

En diferentes niveles de la Formación Santa Máxima fueron hallados distintos grupos fosilíferos agrupados en tres asociaciones: Asociación inferior, media y superior.

La Asociación inferior está compuesta por mega y microflora. La megaflore se refiere a la Zona Nothorhacopteris argentinica- Botrychiopsis weissiana- Ginkgophyllum diazii de edad Carbonífero medio tardío- Carbonífero tardío (Archangelsky et Azcuy, 1985; Archangelsky et al., 1986b).

La microflora presenta numerosos elementos comunes con la Zona Ancistrospora y Zona Potonieisporites (Azcuy et Jelfin, 1980; Azcuy, 1986) equivalente a la Zona Ancistrospora-Potonieisporites (Azcuy et Gutierrez, 1984), o lo que es lo mismo Subzona Raistrickia- Plicatipollenites de la Zona Potonieisporites- Lundbladispora (Césari, 1985a y c y 1986b) de edad Carbonífero medio tardío a Carbonífero tardío (Azcuy, op. cit.; Césari, op. cit.; Archangelsky et al., 1986b; Vázquez

Núñez et al., 1987).

La asociación superior está compuesta por escasos restos megaflorísticos poco representativos, acompañados de una abundante microflora que posee numerosas especies presentes en la Zona Cristatisporites de Cuenca Chacoparanense (Russo et al., 1980) o su equivalente en Cuenca Paganzo, la Palinozona III (Azcuy et Jelfin, 1980; Azcuy, 1986), ambas de edad Pérmico temprano (Russo et al., op. cit.; Azcuy et Jelfin, op. cit.; Archangelsky et Azcuy, 1985; Azcuy, op. cit.). Además la asociación muestra abundantes elementos representativos de esta misma edad (o aún de edades más jóvenes) comunes a cuencas de Australia, Brasil e India.

Con respecto al contenido megaflorístico de la asociación superior, es importante mencionar que a principio de siglo Bodenbender (1902) y Stappenbeck (1910) citaron para los niveles carbonosos del tope de la formación en la quebrada de los Manantiales (Facies Sedimentaria A superior), la presencia de glossopteridales y articuladas.

Las determinaciones del material habrían sido hechas por Kurtz, lo que da un importante grado de seguridad a la referencia. Sin embargo, estos ejemplares nunca fueron ilustrados por los autores de las citas originales ni por Kurtz en trabajos posteriores (por otro lado, se revisó personalmente la Colección Kurtz en Córdoba verificándose que tal material no existe en la actualidad).

Lamentablemente en el presente no se hallaron en la zona megafósiles de glossopteridales, a pesar de ello, la Asociación superior presenta numerosos esporomorfos afines con este grupo de pteridospermatofitas, por lo que nos inclinamos

a creer en la validez de las citas de Bodenbender (1902) y Stappenbeck (1910), aunque en la actualidad no se conserven ni siquiera vestigios gráficos de las piezas. Nuevas investigaciones en el área (y más suerte) posibilitarán sin duda el hallazgo de los megafóviles.

En acuerdo entonces con los datos micro y megaflorísticos, la Asociación superior se refiere sin duda al Pérmico temprano.

Con respecto a la Asociación media, oportunamente se comentó su carácter de asociación de transición, ya que ni en la asociación en su conjunto ni en sus componentes por separado se han registrado formas determinativas de una antigüedad acotada más allá del Paleozoico tardío en general. En vista de esto, y fundamentalmente por la ubicación estratigráfica en que se halla, se ubica en la transición Carbonífero tardío-Pérmico temprano.

Para finalizar, y a modo de resumen puede expresarse lo siguiente.

- 1- La Asociación inferior desarrollada en la subcuenca en el intervalo t^0 (ver parágrafo 4.11.1) presentaría una antigüedad Carbonífero medio tardío- Carbonífero tardío.
- 2- La Asociación media característica de t^1 (ver parágrafo 4.11.1) estaría representando en la subcuenca la transición Carbonífero tardío- Pérmico temprano.
- 3- La Asociación superior representativa de t^2 (ver parágrafo 4.11.1) tendría una antigüedad Pérmico temprano.
- 4- La edad de la Formación Santa Máxima sería por lo tanto Carbonífero medio tardío- Pérmico temprano.

5.- CONSIDERACIONES FINALES

- 1- El reconocimiento de las diferentes unidades litoestratigráficas aflorantes en el Área Cerros Bayos/ los Manantiales, permitió el mapeo detallado de la comarca. De este modo fue levemente modificado el mapeo original de Koller et De Giusto (1950), principalmente en la zona sur, en las cercanías del Puesto Cuevas.
- 2- El levantamiento de un perfil de detalle en una sección del Grupo Villavieja permitió la caracterización del paleoambiente de deposición de esta unidad. El posterior estudio del contenido orgánico de estas sedimentitas permitió el reconocimiento del tipo de querógeno contenido y su posterior comparación con la materia orgánica de la suprayacente Formación Santa Máxima.
- 3- El reconocimiento exhaustivo de los distintos afloramientos de la Formación Santa Máxima permitió la caracterización de cuatro facies sedimentarias: Facies Sedimentaria A- facies fluviales (A inferior relacionada con aparatos de fan delta y A superior con planicies deltaicas); Facies Sedimentaria B- facies de planicie de mareas; Facies Sedimentaria C- facies transicionales de fan delta; Facies Sedimentaria D- facies marinas distales.
- 4- La evolución paleoambiental de la comarca puede esquematizarse a partir de la definición de tres momentos (t°, t' y t'') con características paleogeográficas propias.

En t° (Carbonífero medio tardío- Carbonífero tardío) en la zona de los Cerros Bayos dominaba un ambiente fluvial de mediana a alta energía (Facies Sedimentaria A inferior); aproximadamente en la latitud Piedrines/ Chiquerito se habría ubicado la paleoлина de costa y más al sur, en los Manantiales, el ambiente era netamente marino (Facies Sedimentarias C y D).

Hacia t' (Carbonífero tardío- Pérmico temprano) la zona Manantiales- Cerros Bayos fue transgredida prácticamente en su totalidad (Facies Sedimentaria B). Más tarde, en t" (Pérmico temprano) culmina un nuevo período regresivo registrándose nuevamente depósitos fluviales (Facies Sedimentaria A superior).

5- En t° el clima habría sido frío y húmedo, registrándose el congelamiento parcial de la superficie de los cuerpos de agua marinos y continentales. En t' se habría iniciado un proceso de mejoramiento climático que habría culminado en t" con un clima marcadamente más templado y algo más árido.

6- Los niveles continentales de la parte inferior de la formación (Facies Sedimentaria A inferior) contienen una asociación florística de carácter hidro-higrófilo e higro-mesófilo compuesta principalmente por licofitas, articuladas, elementos de afinidad probable con las pteridospermatofitas y progimnospermofitas y probablemente coniferofitas en cantidad subordinada.

Los niveles continentales del tope de la formación (Facies Sedimentaria A superior) están caracterizados por presentar una asociación de carácter higró-mesófilo a meso-xerófilo compuesta por licofitas, articuladas, pteridospermatofitas (glossopteridales y caytoniales), cycadofitas, ginkgofitas y coniferofitas.

Los niveles marinos de la parte inferior de la formación se caracterizan por el dominio de los Polygonomorphitae, mientras que hacia la parte media y superior este grupo desaparece, dominando la asociación los Eunicidae y Leiofusidae.

7- El estudio detallado de la materia orgánica sedimentaria por luz transmitida, luz reflejada y análisis químico elemental, permitió la correcta caracterización de la misma, pudiéndose definir tres facies orgánicas¹

Facies Orgánica A- Se correlaciona principalmente con la Facies Sedimentaria A inferior. Está caracterizada por mostrar un elevado contenido orgánico, con abundante vitrinita de bajo R° (vitrinita autóctona), exinita y en menor proporción macerales de inertinita.

Facies Orgánica B- Se correlaciona principalmente con las Facies Sedimentarias B, C y A superior, y está caracterizada por presentar un elevado contenido orgánico con altos porcentajes de inertinita, y en cantidad algo menor exinita y vitrinita de elevado R° (vitrinita reciclada).

Facies Orgánica C- Se correlaciona fundamentalmente con la Facies Sedimentaria D y se distingue por su relativamente bajo contenido orgánico fundamentalmente inertinítico, con cantidades subordinadas de exinita.

8- El reconocimiento detallado de numerosas muestras palinológicas representativas de distintos niveles de la formación permitió la caracterización porcentual detallada de las diferentes asociaciones. La confección de diagramas polínicos posibilitó reconocer las variaciones porcentuales verticales de las distintas asociaciones en diferentes perfiles.

9- La utilización de los índices de correlación de Simpson (S) y Jaccard (J) hizo posible cuantificar las semejanzas o disimilitudes existentes entre distintos niveles de la formación tanto en sentido vertical como en sentido horizontal. De este modo, se registró un alto grado de correlación general entre niveles de una misma facies sedimentaria, principalmente cuando se trata de niveles espacialmente cercanos entre sí.

Por otro lado, con respecto a la correlación interfacial, el mayor grado de correlación efectiva se observó entre niveles de la Facies Sedimentaria B y A superior. Este efecto se debería a que muy probablemente, la vegetación dominante en el tope de la formación (Facies Sedimentaria A superior) habría comenzado a instalarse en el área durante la depositación de las sedimentitas de la Facies Sedimentaria

B, por lo que los contenidos palinológicos de ambas facies sedimentarias son muy semejantes.

10- En la formación fueron halladas tres asociaciones paleoflorísticas: Asociación inferior, media y superior. La Asociación inferior está representada en los niveles basales de la formación y está compuesta por mega y microfiora. Las Asociaciones media y superior se encuentran respectivamente en los niveles medios y cuspidales de la formación y están compuestas principalmente por elementos microfiorísticos (ver listado de palinomorfos de las diferentes asociaciones en la Figura 41).

11- Se confirma la presencia de una asociación megafiorística tupense en el ámbito de la Cuenca Calingasta- Uspallata. Este hallazgo, sumado a anteriores realizados en Cuenca San Rafael y Cuenca Tepuel (?), confirman la importancia regional de la flora de la Zona Nothorhacopteris argentinica-Botrychiopsis weissiana-Ginkgophyllum diazii.

12- El estudio detallado de la microflora contenida en las sedimentitas de la Formación Santa Máxima permitió la definición de 10 nuevas especies:

Punctatisporites malanzanensis sp. nov.

Apiculiretusispora alonsoi sp. nov.

Apiculiretusispora manantialensis sp. nov.

Convolutispora maximensis sp. nov.

Verrucosisporites chiqueritensis sp. nov.

Cristatisporites rollerii sp. nov.

Cristatisporites saltitensis sp. nov.

Cristatisporites chacoaranaensis sp. nov.

Platysaccus trümpii sp. nov.

Villosacapsula variornata sp. nov.

También se mencionan por primera vez en nuestro país
14 formas:

Osmundacidites senectus Balme

Lophotriletes cursus Upshaw et Creath

Lophotriletes rarus Bharadwaj et Salujha

Horriditriletes gondwanensis (Tiwari et Moiz) Foster

Limatulasporites sp.

Cannanoropollis janakii Potonié et Sah

Protodisaccites sp.

Vestigisporites rudis Balme et Hennelly

Protohaploxylinus claroensis Menéndez

Lueckisporites brasiliensis Cauduro

Hamiapollenites insolitus (Bharadwaj et Salujha) Balme

Striatopodocarpites solitus (Bharadwaj et Salujha) Foster

Monosulcites sp.

Sylvanidium sp.

- 13- Se registra el primer hallazgo del género Navifusa Combaz, Lange et Pansart en sedimentitas tardío paleozoicas. De este modo, se extiende la extensión estratigráfica de este taxón, hasta ahora restringido al Paleozoico inferior-Mississippiano.

- 14- La presencia de Sublagenicula brasiliensis (Dijkstra) Dybová-Jachowicz, Jachowicz, Karosowska, Lachkar, Lebesiak, Piérart, Turnau et Zoldani en la Formación Santa Máxima constituye un nuevo hallazgo de las llamadas Megasporas

Transgresivas en el Paleozoico superior de nuestro país.

El Género Sublagenicula Dybóvǎ-Jachowicz et al., tanto en relación con Bumbudendron Archangelsky, Azcuy et Wagner como con Brasilodendron Chaloner, Leistikow et Hill, estarían representando el grupo de licofitas (heterosporadas, con fructificación no estrobilar y sin lígula) dominantes en los ambientes hidro-higrófilos del Paleozoico tardío de Argentina y Brasil.

- 15- Se describe por primera vez en la República Argentina una asociación de escolecodontes. El estudio sistemático de la misma permitió determinar la presencia de 12 formas y la definición de tres nuevas especies. La asociación está compuesta por¹

Ungulites curvidentatus sp. nov.

Nereiganys mendozaensis sp. nov.

Menogenys curvus sp. nov.

Leodicites sp.

Paleoenonites sp.

Staurocephalites sp. A

Staurocephalites sp. B

Marlenites sp.

Schistomeringos sp.

Escolecodonte A

Escolecodonte B

Escolecodonte C

La presencia en la asociación de Schistomeringos Jurmars, 1974 permite corroborar, en acuerdo con Van Erve (1981) la inexactitud del esquema filogenético tentativo propuesto por Jurmars (1974).

16- La Asociación megaflorística inferior se refiere a la Zona Nothorhacopteris argentinica-Botrychiopsis weissiana-Ginkgophyllum diazii (Archangelsky et Azcuy, 1985; Archangelsky et al., 1986a).

La Asociación microflorística inferior se correlaciona principalmente con la Zona Ancistrospora (Azcuy et Jelfin, 1980; Azcuy, 1986) o Zona Ancistrospora-Potonieisporites (Azcuy et Gutierrez, 1984) o su equivalente Subzona Raistrickia-Plicatipollenites de la Zona Potonieisporites-Lundbladispora (Césari, 1985a y c y 1986b).

La Asociación microflorística superior se correlaciona con la Zona Cristatisporites (Russe et al., 1980) y con la Palinozona III (Azcuy et Jelfin, op. cit.; Azcuy, op. cit.).

En acuerdo con esto, la Asociación inferior tendría una antigüedad Carbonífero medio tardío- Carbonífero tardío y la Asociación Superior Pérmico temprano. La Asociación media, principalmente por su ubicación entre ambas asociaciones, representaría la transición Carbonífero tardío- Pérmico temprano.

17- La edad de la Formación Santa Máxima sería Carbonífero medio tardío a Pérmico temprano.

6.- AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento al Dr. C. L. Ascuy, director de Tesis, por su apoyo y colaboración en tareas de campo y gabinete y por la lectura crítica de este trabajo.

A mis compañeros los Lic. G. B. Garza , P. R. Gutierrez y la Dra. S. N. Césari por el constante intercambio de ideas sobre el tema y por las numerosas sugerencias brindadas.

A mis compañeras la Dra. M. B. Aguirre Urreta y la Lic. Claudia del Río por su asesoramiento en lo referente a la nomenclatura zoológica.

Al Lic. H. Villar por su desinteresada ayuda en los estudios de querógeno.

A los Lic. W. Arias y G. Laffitte y al Sr. Laporta del Laboratorio de Petrografía Orgánica de YPF por facilitar la confección y observación de parte de los preparados de materia orgánica.

A mi compañero L. L. Kilian por la dedicación puesta en la realización de las fotografías.

A mi compañero el Lic. G. Holfeltz por el procesamiento palinológico de parte de las muestras estudiadas.

Al Dr. G. Chebli y los Lic. D. Figueroa y H. Stach de YPF por la facilitación de bibliografía e información geológica.

Al Dr. Ph. Taugourdeau por facilitar parte de la bibliografía de escolecodontes.

Al Dr. L. Hünicken por permitir la observación de la Colección Kuhn en Córdoba y por facilitar la consulta de material bibliográfico.

Al Dr. O. G. Aronow por facilitar la consulta de la Colección Fronguelli en La Plata.

Al UNLFOR, del Departamento de Química Orgánica de la FCEN- UBA, por la realización de los análisis químicos elementales.

A la Administración de la Estancia Villavicencio, en especial al Dr. Boria de Mendoza y el Sr. Suarez de La Canela, por posibilitar la estadía y traslado en y hacia la estancia.

A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, y en particular al Departamento de Ciencias Geológicas, ámbito en el que se realizó la mayor parte del trabajo.

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, por la financiación de los diferentes viajes de campaña.

A mi familia y amigos por estar siempre a mi lado.

7 .- LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

ACEÑOLAZA, F. G. et A. J. TOSELLI, 1981. Geología del Noroeste Argentino. Publ. Esp. Fac. Cs. Nat. Un. Nac. Tuc., 1287: 1-212, Tucumán.

ALMEIDA BURJACK, M. L. de, 1978. Estudo palinológico da Jazida Carbonífera de Charqueadas, Rio Grande do Sul, Brasil. Ed. Univ. Fed. Goiás, Publ. 2: 1-20, Goiânia.

ALLEN, K., 1980. A review of in situ Late Silurian and Devonian spores. Rev. Palaeobot. Palyn., 29(3-4): 253-270, Amsterdam.

AMOS, A. J., 1972. Las Cuencas Carbónicas y Pérmicas de Argentina. An. Acad. bras. Ciênc., 44(supl.): 21-36, Rio de Janeiro.

- 1981. Correlación de las formaciones carbónicas y pérmicas marinas de Argentina. An. Acad. bras. Ciênc., 53(2): 347- 356, Rio de Janeiro.

AMOS, A. J. et O. LOPEZ GAMUNDI, 1981. Las diamictitas del Paleozoico superior en Argentina: su edad e interpretación. Actas VIII Congr. Geol. Arg., III: 11-58, San Luis.

ANAND-PRAKASH, 1972. Sporae dispersae in The Coals of Pench-Kanhan and Pathakhara Coalfield (M.P.) India. Palaeobot., 19(3): 206-210, Lucknow.

- ANDREIS, R. R., R. LEGUIZAMON et S. ARCHANGELSKY, 1986. El paleovalle de Malanzán: Nuevos criterios para la estratigrafía del Neopaleozoico de la Sierra de los Llanos, La Rioja, República Argentina. Bol. Acad. Nac. Cs. Cba., 57(1-2): 3-119, Córdoba.
- ANDREWS, H. N. et S. N. AGASHE, 1963. A new Sporangium from The American Carboniferous. Palaeobot., 11(1-2): 46-48, Lucknow.
- ANDREWS, H. N., C. A. ARNOLD, E. BOUREAU, J. DOUBINGER et S. LECLERCQ, 1970. Traité de Paléobotanique, t4, fasc. I: 1-519 (Masson et Cie eds.), Paris.
- ANDREWS, H. N., P. G. GENSEL et W. F. FORBES, 197 . An apparently heterosporous plant from The Middle Devonian of New Brunswick. Palaeontology, 17(2): 387-408, London.
- ARCHANGELSKY, S., 1971. Las Tafofloras del Sistema Paganzo en la República Argentina. An. Acad. bras. Ciênc., 42 (supl.): 67-88, Rio de Janeiro.
- 1976. Palinología del Paleoceno de Chubut. III. Análisis numérico. I Introducción y matrices de similitud. Ameghiniana, 13(3-4): 169-18 , Buenos Aires.
- 1977. El género Bergiopteris Kurtz, del Carbónico superior de la Cuenca Paganzo, Argentina. Bol. Asoc. Lat. Paleobot. Palin., 4: 11-23, Buenos Aires.

- 1978. Nuevos elementos paleoflorísticos de la Formación Trampencero (Carbónico), Sierra de Ambato, Provincia de La Rioja. Ameghiniana, 15(3-4): 29- 39, Buenos Aires.

- 1981. Fedekurtzia, a new carboniferous frond from Gondwanaland and its fructification. Am. J. Bot., 68(8): 1130-1138, Miami.

- 1983. Nothorhacopteris, a new generic name for some Carboniferous monopinnate fronds of Gondwanaland (= Rhacopteris ovata Auct. and Pseudorhacopteris Rigby 1973). Rev. Palaeobot. Palyn., 38(3-4): 157- 172, Amsterdam.

- 1984. Floras neopaleozoicas del Gondwana y su zonación estratigráfica. Aspectos paleoecológicos conexos. Com. Serv. Geol. Portugal, 70(2): 135-150, Lisboa.

- 1986. Late Paleozoic Floras of The Southern Hemisphere: Distribution, composition, paleoecology. in Land Plants, Univ. Tennessee, Dept. Geol. Sci., Stud. Geol. 15: 128-142, San Antonio.

ARCHANGELSKY, S. et O. G. ARRONDO, 1966. Elementos florísticos del Pérmico argentino. II Rhacopteris chubutiana n. sp. de la Formación Nueva Lubeka, Provincia de Chubut. Rev. Mus. La Plata, nva. serie, Paleont., 5: 1-16, La Plata.

- 1971. *Palaeophytologia Kurtziana*. III. 2. Estudios sobre el género Botrychiopsis Kurtz (= Gondwanidium Gothan) del Carbónico y Pérmico gondwánico. Ameghiniana, 8(3-4): 182-227, Buenos Aires.

- 1974. *Palaeophytologia Kurtziana*. III. 11. Los especíes de Ginkgophyllum del Paleozoico superior de la Provincia de La Rioja. Ameghiniana, 11(4): 357-365, Buenos Aires.

ARCHANGELSKY, S. et C. L. AZCUY, 1985. Carboniferous palaeobotany and palynology in Argentina. C. Rend. X Congr. Int. Strat. Geol. Carbonif., 267-280 (Madrid, 1983).

ARCHANGELSKY, S. C. L. AZCUY, C. R. GONZALEZ et N. SABATTINI, 1986a. Correlación general de biozonas. in El Sistema Carbonífero en la República Argentina (Síntesis). S. Archangelsky (ed.), Cap. XIII: 265-276, Córdoba.

- 1986b. Edad de las biozonas. in El Sistema Carbonífero en la República Argentina (Síntesis). S. Archangelsky (ed.), Cap. XIV: 277-285, Córdoba.

ARCHANGELSKY, S. C. L. AZCUY et R. H. WAGNER, 1981. Three dwarf lycopnytes from the Carboniferous of Argentina. Scripta Geol., 6 : 1-35, Leiden.

ARCHANGELSKY, S. et R. CUNEO, 1987. Ferugliocladaceae, a new conifer family from The Permian of Gondwana. Rev. Palaeobot. Palyn., 51(1): 3-30, Amsterdam.

- ARCHANGELSKIY, S. et J. C. GAMERO, 1979. Palinología del Paleozoico superior en el subsuelo de la Cuenca Chacoparanaense, República Argentina. 1. Estudio sistemático de los palinomorfos de tres perforaciones de la provincia de Córdoba. Rev. Esp. Micropal., 11(3): 417-478, Madrid.
- 1980. Palinomorfos pérmicos del subsuelo de la Cuenca Colorado, en la plataforma del Mar Argentino, Provincia de Buenos Aires. Bol. IG- USP, 11: 119-12, São Paulo.
- ARCHANGELSKIY, S., J. C. GAMERO et R. R. LEGUIZAMON, 1980. Estudios palinológicos de las perforaciones YCF col, co2 y co3 (Paleozoico superior) Santiago Temple, Provincia de Córdoba. Act. II Congr. Arg. Paleont. Bioestr. y I Congr. Lat. Paleont. (Bs. As. 1978), IV(1980): 45-49, Buenos Aires.
- ARCHANGELSKIY, S. et R. R. LEGUIZAMON, 1980a. Elementos paleoflorísticos en el Carbónico superior de la zona de Malanzán, Sierra de los Llanos, Provincia de La Rioja. Act. II Congr. Arg. Paleont. Bioestr. y I Congr. Lat. Paleont. (Bs. As. 1978), IV(1980): 31-44, Buenos Aires.
- 1980b. El registro de Ginkgophyllum diazii en el Carbónico de Sierra de los Llanos, Provincia de La Rioja. Bol. Acad. Nac. Cs. Cba., 53(3-4): 211-219, Córdoba.

- ARRONDO, O. G., 1971. *Palaeophytologia Kurtziana*. III. 3.
Rhacopteris baajnochai Kurtz de la Formación Jejenes
 (Carbónico superior), San Juan. Ameghiniana, 8(3-4):
 228-230, Buenos Aires.
- 1972. Síntesis del conocimiento de las taofloras
 del Sistema Paganzo en la República Argentina. An.
Acad. bras. Ciênc., 44 (supl.): 37-50, Rio de Janeiro.
- ARRONDO, O. G. et B. PETRIELLA, 1985. Bumbudendron millani n.
 comb. (Arrondo & Petriella), del Carbónico- Permiano
 de Argentina y Brasil. Ameghiniana, 21(2-4): 169-171,
 Buenos Aires.
- ARTABE, A., S. ARCHANGELSKY et O. G. ARRONDO, 1987. Sobre una
 fructificación masculina asociada a frondes de Botry-
chiopsis del Carbonífero de Ciénaga del Vallecito,
 Provincia de San Juan, Argentina. Act. VII Simp. Arg.
Paleobot. Palin., 1: 21-24, Buenos Aires.
- AVE-LALLEMENT, G. D., 1890. Estudios mineros en la provincia
 de Mendoza. La parte septentrional de la Sierra de
 Uspallata. Bol. Acad. Nac. Cs. Cba., 2: 131-136,
 Córdoba.
- AZCUY, C. L., 1975a. Miosporas del Namuriano y Westfaliano
 de la Comarca Malanzán- Loma Larga, Prov. de La Rioja,
 Argentina. I. Localización geográfica y geológica de
 la comarca y descripciones sistemáticas. Ameghiniana,
 12(1): 1-69, Buenos Aires.

- 1975b. Miosporas del Namuriano y Westfaliano de la Comarca Luján-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina. II. Descripciones sistemáticas y significado estratigráfico de las microfloras. Ameghiniana, 12(2): 113-163, Buenos Aires.

- 1986. Algunas precisiones sobre las palinozonas Carbónico- Pérmicas de la Cuenca Paganzo. Ameghiniana, 23(1-2): 97-100, Buenos Aires.

AZCUY, C. L. et R. GUTIERREZ, 1984. Miosporas seleccionadas de algunas secuencias carbónicas de Argentina. Act. III Congr. Arg. Paleont., I: 47-52, Corrientes.

- 1985. Palinología de sedimentitas carbonicas de la Cuenca San Rafael. Ameghiniana, 22(1-2): 97-109, Buenos Aires.

AZCUY, C. L., P. R. GUTIERREZ et V. D. BARREDA, 1982. Algunas miosporas carbónicas de la Formación Agua Colorada, Provincia de La Rioja. Ameghiniana, 19(3-4): 289-302, Buenos Aires.

AZCUY, C. L. et R. JELIN, 1980. Las Palinozonas del límite Carbónico- Pérmico en la Cuenca Paganzo. Act. II Congr. Arg. Paleont. Bioestr. y I Congr. Lat. Paleont. (Bs. As. 1978), IV(1980): 51-67, Buenos Aires.

- AZCUY, C. L. et E. G. OFFONE, 1983. Hallazgo de palinomorfos en la Formación Guandacol, qda. La Delfina, Cuenca Paganzo. V Simp. Arg. Paleobot. Palin., 1(Res.)¹ 21, Plata.
- BALME, B. E., 1903. Plant microfossils from the Lower Triassic of Western Australia. Palaeontology, 6(1)¹ 12-40, London.
- 1910. Palynology of Permian and Triassic strata in the Salt Range and Surghar Range, West Pakistan. in¹ Stratigraphic boundary problems¹ Permian and Triassic of West Pakistan. Kummel B. et C. Teichert (eds.). Univ. of Kansas, Spec. Publ., 4¹ 305-353, Kansas.
- BALME, B. E. et J. P. F. HENNELLY, 1955. Bisaccate sporomorphs from Australian Permian Coals. Austr. J. Bot., 4(1)¹ 54-67, Sydney.
- 1956. Trilete sporomorphs from Australian Permian Sediments. Austr. J. Bot., 4(3)¹ 240-260, Sydney.
- BALME, B. E. et G. FLAYFORD, 1967. Late Permian plant microfossils from the Prince Charles Mountains, Antarctica. Rev. Micropaleont., 10(3)¹ 179-192, Paris.
- BARREDA, V. D., 1986. Palinología de la Formación El Trameadero, Paleozoico superior, Provincia de La Rioja. Act. IV Congr. Arg. Paleont. Bioestr., 1¹ 211-219, Mendoza.

BARRS, M. S., 1967. Illustration of Canadian Fossils. Carboniferous and Permian spores of Canada. Geol. Surv. Canada, pap. 67-11: 1-94, Ottawa.

BHARADWAJ, D. C., 1957. The palynological investigations of The Saar Coals (Part I- Morphography of Sporae dispersae). Palaeontographica, B101: 73-125, Stuttgart.

- 1962. The microspore genera in the coals of Raniganj Stage (Upper Permian), India. Palaeobot., 9(1-2): 68-106, Lucknow.

- 1966. Distribution of spores and pollen grains dispersed in The Lower Gondwana Formations of India. Symp. Flor. Strat. Gondwanaland, Birbal Sahni Inst. Palaeobot., 1: 69-8, Lucknow.

- 1975. Palynology in biostratigraphy and palaeoecology of Indian Lower Gondwana Formations. Palaeobot., 22(2): 150-157, Lucknow.

BHARADWAJ, D. C., R. KAR et K. NAVALE, 1976. Palyno- Stratigraphy of Lower Gondwana Deposits in Parana and Maranhão Basins, Brazil. Biol. Mem., 1(1-2): 56-103, Lucknow.

BHARADWAJ, D. C. et S. K. SALUJHA, 1964. Sporogical study of seam VIII in Raniganj Coalfield, Bihar (India)- Part 1. Description of sporae dispersae. Palaeobot., 12(2): 181-215, Lucknow.

- BHARADWAJ, D. C. et R. S. TIWARI, 1964. On two monosaccate genera from Barakar Stage, India. Palaeobot., 12(2): 139-146, Lucknow.
- BIONDI, J. L., 1936. Exploraciones geológicas practicadas en las inmediaciones del Co. Cacheuta. Inf. ined. YPF, B.G. 38 Dic. 1936, Mendoza.
- BODENBENDER, G., 1902. Contribución al conocimiento de la Precordillera de San Juan, de Mendoza y de las Sierras Centrales de la República Argentina. Bol. Acad. Nac. Cs. Cba., 17(1): 203-261, Córdoba.
- BORRERO, A. V., 1956. Recursos minerales de la República Argentina. III. Combustibles sólidos minerales. Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. "B. Riv.", Cs. Geol., 5: 1-641, Buenos Aires.
- 1965. El desarrollo bioestratigráfico del Cámbrico de la Precordillera. Act. II Jorn. Geol. Arg., III: 39-46, Buenos Aires.
- 1971. The Cambrian of South America in Cambrian of the New World. C. H. Holland (ed.), pp. 385-438, London.
- BOSE, M. N. et R. K. KAR, 1966. Palaeozoic sporae dispersae from Congo. I Kindu- Kalima and Walikale Regions. Ann. Mus. Roy. Afr. Centr., 53: 1-169, Tervuren.

- 1976. Palaeozoic sporae dispersae from Zaïre (Congo). XI. Ann. Mus. Roy. Afr. Centr., 77: 1-21, Tervuren.
- BOSE, M. N. et H. K. MAHESHWARI, 1968. Palaeozoic sporae dispersae from Congo. VII. Coal Measures Near Lake, Tanganyika, South of Albertville. Ann. Mus. Roy. Afr. Centr., 66: 1-116, Tervuren.
- BOSSI, G. E. et R. R. ANDREIS, 1985. Secuencias deltaicas y lacustres del Carbónico del centro oeste argentino. C. R. X Congr. Int. Strat. Géol. Carbonif., 3: 285-309 (Madrid, 1983).
- BOSSI, G. E., A. E. M. PICCOLI et R. R. ANDREIS, 1979. Escala de puntos texturales. Act. II Simp. Reg. Geol., 1: 157-174, Rio Claro.
- BOSTICK, N. H., 1979. Microscopic measurement of the level of catagenesis of solid organic matter in sedimentary rocks to aid exploration for petroleum and to determine former burial temperatures. A review. in: Aspects of diagenesis. Scholle, P. A. et P. R. Schluger. Soc. Econ. Paleont. Min., Sp. Publ. 26: 17-43, Tulsa.
- BOUMA, A. H., 1962. Sedimentology of some Flysch Deposits. Elsevier Pub. Co., pp. 168, Amsterdam.

- BOUREAU, E., 1964. Traité de Paléobotanique. t3^e 1-554 (Masson et Cie. eds.), Paris.
- BRACACCINI, O., 1946a. Contribución al conocimiento geológico de la Precordillera Sanjuanino- Mendocina. Capítulo VII. Anfiteatro del Manzano, al norte del Cerro Pelado. Bol. Inf. Petr., 23(263)^e 32-35, Buenos Aires.
- 1946b. Contribución al conocimiento geológico de la Precordillera Sanjuanino- Mendocina. Capítulo VIII. Discusión y complemento de las observaciones. Bol. Inf. Petr., 23(264)^e 103-140, Buenos Aires.
- BRACKENRIS, S. D., 1961. On a lycopsid cone with winged spores. Bot. Gaz., 142(2)^e 294-304, Chicago.
- BRADSHAW, R. H. W. et T. WEBB III, 1985. Relationships between contemporary pollen and vegetation data from Wisconsin and Michigan, USA. Ecology, 66(3)^e 721-737, Ithaca.
- BROOKS, J., 1981. Organic maturation of sedimentary organic matter and petroleum exploration: a review. in Organic maturation Studies and Fossil Fuel Exploration. Brooks J. (ed.), Academic Press, pp. 1-37, London.
- BROUSMICHÉ, C., 1979. Précisions sur Discopteris opulenta Danzé (Pteridophyta du Westphalien C et D inférieur d'Europe Occidentale). Ann. Soc. Géol. Nord, XCVIII^e 105-112, Lille.

- CAUDURO, A. D., 1970. Lower Gondwana Miospores from São Sepê outcrop (Rio Grande do Sul, Brasil). Escola gral UFRGS, publ. esp. 17: 1-34, Porto Alegre.
- CESARI, S. R., 1982. Licópsidas arborescentes de la Formación Tupe, Sierra de Maz, Provincia de La Rioja. Ameghiniana, 19(3-4): 273-279, Buenos Aires.
- 1984. Palinología de la Formación Tupe (Paleozoico superior), Sierra de Maz, Provincia de La Rioja. I. Ameghiniana, 21(1): 85-102, Buenos Aires.
- 1985a. Bioestratigrafía y aspectos paleoambientales de la Formación Tupe en el faldeo oriental de la Sierra de Maz, Provincia de La Rioja, República Argentina. Tesis Doctorado UBA (inéd.), pp. 302, Buenos Aires.
- 1985b. Palinología de la Formación Tupe (Paleozoico superior), Sierra de Maz, Provincia de La Rioja. Parte II. Ameghiniana, 22(3-4): 197-212, Buenos Aires.
- 1985c. La Palinozona Potonieisporites- Lundbladispora de la Cuenca Paganzo. Rev. Asoc. Geol. Arg., 40(3-4): 293-296, Buenos Aires.
- 1986a. Palinología de la Formación Tupe (Paleozoico superior), Sierra de Maz, Provincia de La Rioja. Parte III. Análisis cuantitativo y conclusiones paleoecológicas. Ameghiniana, 23(3-4): 243-253, Buenos Aires.

- 1986b. Zonación palinológica del Carbonífero tardío en Argentina. Act. IV Congr. Arg. Paleont. Bioestr., 1^o 228-230, Mendoza.

- 1986c. Megaflores de la Formación Tupe en Sierra de Maz y Ciénaga del Vallecito, Cuenca Paganzo, Argentina. An. Acad. Nac. Cs. Ex. Fis. Nat. Bs. As., 38^o 111-137, Buenos Aires.

CESARI, S. N. et P. R. GUTIERREZ, 1984. Microflora de la localidad de los Mogotes Colorados (Paleozoico superior), Provincia de La Rioja, República Argentina. Bol. IG-USP, 15^o 20-31, São Paulo.

- 1986. Revisión taxonómica de algunas esporas del Carbonífero de la Cuenca Paganzo, República Argentina. Act. IV Congr. Arg. Paleont. Bioestr., 1^o 205-210, Mendoza.

CESARI, S. N., P. R. GUTIERREZ et S. J. AMOS, 1985. Revisión bioestratigráfica de la Formación Jejenes (Carbónico), Provincia de San Juan. Act. 1^o Jorn. Geol. Precord., San Juan (en prensa).

CESARI, S. N. et C. O. LIMARINO, 1987. Análisis estratigráfico del perfil de la quebrada de la Cortadera (Carbonífero), Sierra de Maz, La Rioja, Argentina. IV Congr. Lat. Paleont., 1^o 217-233, Santa Cruz de la Sierra.

- CESARI, S. N., C. O. LEMARINO, O. LOPEZ GAMUNDI et H.
 BENSAREGO, 1987. Sobre la presencia de Botrychiopsis
 asociado a fructificaciones en la Formación Guandacol,
 Provincia de San Juan. Bol. Proy. 211-IGCP, IV- Res.
 (en prensa).
- CLARKE, R. F. A., 1965. British Permian saccate and monosulcate
 miospores. Palaeontology, 8(2): 322-354, London.
- CLEMENT-WESTERHOFF, J. A., 1984. Aspects of Permian Palaeobotany
 and Palynology. IV. The Conifer Ortiseia Florin from
 The Val Gardena Formation on The Dolomites and The
 Vicentinian Alps (Italy) with special reference to a
 revised concepts of The Walchiaceae (Göppert) Schimper.
Rev. Palaeobot. Palyn., 1(1-2): 51-166, Amsterdam.
- COLBAZ, A., 1980. Les kérogènes vus au microscope. In: Kerogen.
 B. Durand (ed.), pp. 55-110, Technip, Paris.
- COLBAZ, A., F. W. LANGE et J. PANSART, 1967. Les Leiofusidae
 Eisenack 1938. Rev. Palaeobot. Palyn., 1(1-4): 291-
 307, Amsterdam.
- COUPER, R. A., 1958. British Mesozoic microspores and pollen
 grains. Palaeontographica, B103: 75-179, Stuttgart.
- COURVOISIER, J. M. et T. L. PHILLIPS, 1975. Correlation of
 spores from Pennsylvanian coal-ball fructifications
 with dispersed spores. Micropaleont., 21(1): 45-59,
 New York.

- CHRONWELL, J., 1964. Climatic significance of sedimentary deposits containing dispersal megaclast. in Problems in Paleoclimatology. Nairn A. E. M. (ed.), pp. 86-99, Interscience, London.
- CUERDA, A., C. CINGOLANI, O. ARRONDO, E. MOREL et D. GANUZA, 1967. Primer registro de plantas vasculares en la Formación Villavicencio, Precordillera de Mendoza, Argentina. Act. IV Congr. Int. Paleont., 1^o 179-183, Santa Cruz de la Sierra.
- CUNEO, R., 1985. Hallazgo de una fauna Pre-Lubekiana en la localidad Arroyo Garrido, Chubut, Argentina. Bol. Proy. 211-IGCP, I(Res.)^o 24-25, Buenos Aires.
- CHALONER, W. G., 1967. A Sporangioctrobus with Densosporites microspores. Palaeontology, 5(1)^o 73-85, London.
- CHALONER, W. G., E. U. LEISTIKOW et A. HILL, 1979. Brasilodendron gen. nov. and B. pedroanum (Carruthers) comb. nov., a Permian Lycopod from Brasil. Rev. Palaeobot. Palyn., 28(2)^o 117-136, Amsterdam.
- CHALONER, W. G. et M. MUIR, 1968. Spores and Floras. in Coal and Coal bearing strata. Murchison B. et T. Westoll (eds.), pp. 127-146, Edimbourg.
- CHANDRA, A. et K. LELE, 1979. Talchir miofloras from South Rewa Gondwana Basin, India and their biostratigraphical significance. Act. VI Inter. Palyn. Conf., 2^o 117-151, Lucknow.

- CHEETHAM, A. H. et J. E. HEZEL, 1969. Binary (Presence- Absence) similarity coefficients. J. Paleont., 43(5): 1130-1136, Lawrence.
- DAEMON, R. F., 1974. Palinomorfos-guias do Devoniano superior e Carbonífero inferior das Bacias do Amazonas e Paranaíba. An. Acad. bras. Cienc., 46(3-4): 549-587, Rio de Janeiro.
- DAEMON, R. F. et D. I. QUADROS, 1970. Bioestratigrafia do Neopaleozóico da Bacia do Paraná. An. XXIV Congr. Bras. Geol., I: 359-412, Brasília.
- DAVIS, M. B., 1967. Pollen deposition in lakes as measured by sediment traps. Geol. Soc. Am. Bull., 78(7): 849-853, Boulder.
- 1968. Pollen grains in lake sediments: redeposition caused by seasonal water circulation. Science, 162 (3855): 796-798, Washington.
- DAVIS, M. B., L. BREWSTER et J. SUTHERLAND, 1969. Variation in pollen spectra within lakes. Pollen et Spores, 11(3): 557-571, Paris.
- DE JERSEY, N. J., 1962. Triassic spores and pollen grains from The Ipswich Coalfield. Geol. Surv. Queensl., publ. 307: 1-18, Brisbane.

- 1970. Early Triassic miospores from The Rewan Formation. Geol. Surv. Queensl., publ. 345, palaeont. pap. 19: 1-29, Brisbane.

DE LIMA, M., R. DINO et N. YOKOYA, 1983. Palinologia de concreções calcíferas do Subgrupo Itararé (Neopaleozoico da Bacia do Paraná) da Região de Aracoiaba da Serra, Estado de São Paulo. An. Acad. bras. Ciênc., 55(2): 195-208, Rio de Janeiro.

DELLAZANA, J. G., 1976. Contribuição a palinologia da Formação Irati (Permiano), Rio Grande do Sul, Brasil. Ameghiniana, 13(1): 1-42, Buenos Aires.

DIAS FABRICIO, M. E., 1980. Palinologia da Formação Rio Bonito na Área de Gravati- Morungava, Rio Grande do Sul. Curso Pós-Graduação Geol. UFRGS (inéd.), pp. 240, Porto Alegre.

- 1981. Palinologia da Formação Rio Bonito na Área de Gravati- Morungava, Rio Grande do Sul. Pesquisas, 14: 69-130, Porto Alegre.

DIJKSTRA, S. J., 1955. Megasporas carboníferas españolas y su empleo en la correlación estratigráfica. Estud. Geol., 11(27-28): 277-35, Madrid.

DOLIANITI, E., 1954. A flora do Carbonífero inferior de Teresinha, Piauí. Bol. Div. Geol. Min., 148: 1-56, Rio de Janeiro.

- DOFF, R. H. Jr., 1964. Wacke, graywacke and matrix, wath approach to immature sandstone classification. J. Sed. Petrol., 34(3): 625-632, Los Angeles.
- DOUBLINGER, J. et C. ALVAREZ RAMIS, 1980. Notas sobre la flora de la Formación Ambo, Carbonifero inferior del Perú. Act. II Congr. Arg. Paleont. Bioestr. y I Congr. Lat. Paleont. (Bs As 1978), IV(1980): 89-101, Buenos Aires.
- EDWARDS, D., 1968. A new plant from The Lower Old Red Sandstone of South Wales. Palaeontology, 11(5): 683-690, London.
- EDWARDS, D. et J. B. RICHARDSON, 1974. Lower Devonian (Dittonian) plants from The Welsh Borderland. Palaeontology, 17(2): 311-344, London.
- EGGERT, D. A., 1974. The sporangium of Horneophyton lignieri (Rhyniophytina). Am. J. Bot., 61(4): 405-413, Miami.
- ELLER, E. R., 1942. Scolecodonts from The Brindale, Upper Ordovician, at Streets Ville, Ontario. Ann. Carnegie Mus., 29(11): 241-270, Pittsburgh.
- 1964. Scolecodonts of The Delaware Limestone, Devonian of Ohio and Ontario. Ann. Carnegie Mus., 36(21): 229-275, Pittsburgh.
- ERDTMAN, G., 1943. An introduction to pollen analysis. New. Ser, Pl. Sci. Books, F. Verdoorn, v.12, Waltham (ed.), pp. 239.

- ERICSSON, D., E. EISING, G. WOLLIN et B. HEEZEN, 1971. Atlantic deep sea sediment cores. Geol. Soc. Am. Bull., 72: 193-285, Boulder.
- ESPEJO, I. S., 1987. Presencia de la Zona NBG en la Cuenca San Rafael, República Argentina. Act. VII Simp. Arg. Paleobot. Palin., 1: 55-58, Buenos Aires.
- FELIX, C. J. et P. P. BURBRIDGE, 1967. Palynology of The Springer Formation of Southern Oklahoma, USA. Palaeontology, 10(3): 349-452, London.
- FLENLEY, J. R., 1971. Measurements of the specific gravity of the pollen exine. Pollen et Spores, 13(1): 179-186, Paris.
- FOSSA-MANCINI, E., 19 3. Supuestos vestigios de glaciaciones del Paleozoico en la Argentina. Rev. Mus. La Plata, nva. serie, Geol., 1: 347-406, La Plata.
- FOSTER, C. B., 197 . Stratigraphy and Palynology of the Permian at Waterloo Bay, Yorke Peninsula, South Australia. Trans. Roy. South. Austr., 98: 29-42, Adelaide.
- 1976. Permian plant microfossils from the Blair Athol Coal Measures, Central Queensland, Australia. Palaeontographica, B154: 121-171, Stuttgart.

- 1979. Permian plant microfossils of the Blair Athol Coal Measures, Baralaba Coal Measures, and Basal Rewan Formation of Queensland. Geol. Surv. Queensl., publ. 372, palaeont. pap. 45: 1-244, Brisbane.

FRENGUELLI, J., 1944. Apuntes acerca del Paleozoico superior del noroeste argentino. Rev. Mus. La Plata, nva. serie, Geol., 11: 213-265, La Plata.

- 1946a. Consideraciones acerca de la Serie de Panganzo en las provincias de San Juan y La Rioja. Rev. Mus. La Plata, nva. serie, Geol., 11: 313-376, La Plata.

- 1946b. El Carbonífero Argentino, según sus floras fósiles. Rev. Soc. Geol. Arg., 1(2): 107-115, Buenos Aires.

- 1949. El perfil de la Cortadera en las faldas orientales de los cerros de Villa Unión (La Rioja). Rev. Asoc. Geol. Arg., 4(4): 299-335, Buenos Aires.

GAMERRO, J. C., 1980. Megasporas neopaleozoicas de las perforaciones YPF Cd. O es-1 (Ordóñez) e YCF co (Santiago Temple), Prov. de Córdoba, Argentina. Bol. Proy. 42-IGCP, III(Res.): 3, Buenos Aires.

- GAMERRO, J. C. et S. ARCHANGELSKY, 1981. Hallazgo de palinomor-
fos pérmicos en sedimentitas de la Formación Piedra
Shotel, Estancia La Casilda y en la Perforación Ca-
ñadón Pastos Blancos (YPF Ch CPB es-1), Chubut, Ar-
gentina. An. II Congr. Lat. Paleont., 1^o 169-179,
Porto Alegre.
- GARCIA, G. B., 1987. Miosporas neopaleozoicas de la Formación
El Imperial en las proximidades del Embalse Valle
Grande, Provincia de Mendoza. Bol. Proy. 211-IGCP,
IV- Res. (en prensa).
- GARCIA, G. B. et C. L. AZCUY, 1987. Dos asociaciones palinoló-
gicas de la Formación El Imperial, al sur del Río
Diamante, Provincia de Mendoza, República Argentina.
Act. VII Simp. Arg. Paleobot. Palin., 1^o 59-62, Buenos
Aires.
- GARCIA, G. B., C. L. AZCUY et A. CABALETRO, 1987. Nuevas evi-
dencias palinológicas en la Formación El Imperial,
Cuenca San Rafael. Bol. Proy. 211-IGCP, IV- Res.
(en prensa).
- GENSEL, P. G., 1976. A new plant from the Lower Devonian of
Gaspe. Rev. Palaeobot. Palyn., 22(1)^o 19-37, Amsterdam.
- 1980. Devonian in situ spores: A survey and discus-
sion. Rev. Palaeobot. Palyn., 30(1-2)^o 101-132,
Amsterdam.

- GONZALEZ AMICON, O. R., 1973. Microflora carbónica de la localidad de Retamito, Provincia de San Juan. Ameghiniana, 10(1): 1-35, Buenos Aires.
- GOTTESFELD, A. S., 1972. Palynology of the Chinle Formation. Suppl. Mus. North. Arizona Bull., 47: 13-18, Phoenix.
- GOUBIN, N., 1965. Description et répartition des principaux pollenites permians, triassiques et jurassiques des sondages du Bassin de Morondava (Madagascar). Rev. Inst. Franç. Pêtr., 20(10): 1415-1461, Paris.
- GOULD, R. E. et T. DELEVORYAS, 1977. The biology of Glossopteris: Evidence from petrified seed-bearing and pollen-bearing organs. Alcheringa, 1(3-4): 387-399, Armindale.
- GRANHOFF, J. A., P. G. GENSEL et H. N. ANDREWS, 1976. A new species of Pertica from the Devonian of Eastern Canada. Palaeontographica, B155: 119-128, Stuttgart.
- GRAUVOGEL-STAMM, L. et J. DOUBINGER, 1975. Deux fougères fertiles du Stéphanien du Massif Central (France). Geobios, 8(6): 37-41, Lyon.
- GUERRA-SOMMER, M., M. MARQUES-TOIGO, P. S. GOMES PAIM, G. I. HEINZ, J. B. R. DA SILVEIRA et Y. BACKHEUSER, 1984. Estudo microflorístico e petrológico dos carvoões da mina do Faxinal, Formação Rio Bonito (Permiano), RS. Bol. IG-USP, 15: 73-83, São Paulo.

GUTIERREZ, P. R., 1983. Geología del tramo medio de la quebrada de Agua Negra, Departamento de Iglesias, Provincia de San Juan. Trab. Final. Licenciatura UBA (inéd.), pp. 190, Buenos Aires.

- 1987. Megasporas dispersas en la Formación Agua Colorada (Carbonífero) y su posible relación con Bumbudendron Archangelsky, Azcuy y Wagner (licofita). Act. VII Simp. Arg. Paleobot. Palin., I^o 63-66, Buenos Aires.

GUTIERREZ, P. R. et S. N. CESARI, 1985. Nuevos elementos microflorísticos de la Formación Jejenes (Carbónico), Provincia de San Juan. 1º Jorn. Geol. Precord., San Juan (en prensa).

- 1987. Nuevas microfloras de la Formación Lagares (Carbonífero), Provincia de La Rioja, República Argentina. Ameghiniana, (en prensa).

GUTIERREZ, P. R. , C. O. LIMARINO et S. N. CESARI, 1983. Estudio de la mega y microflora de la Formación Agua Colorada en su localidad tipo. V Simp. Arg. Paleobot. Palin., I(Res.)^o 7, La Plata.

HAMER, J. J. et G. W. ROTHWELL, 1983. Philipopteris gen. nov. - Anatomical preserved sporangial fructifications from the Upper Pennsylvanian of the Appalachian Basin. Am. J. Bot., 70(9)^o 1378-1385, Miami.

- HARRINGTON, H. J., 1941. Investigaciones geológicas en las Sierras de Villavicencio y Mal Pais, Provincia de Mendoza. Dir. Nac. Min. Geol., Bol. 49, Buenos Aires.
- HARRIS, T. M., 1956. La cutícula de la planta fósil. Endeavour, 15: 210-214, London.
- HART, G. F., 1960. Microfloral investigation of the Lower Coal Measures (K2): Ketewaka-Mchuchuma Coalfield, Tanganyika. Bull. Geol. Surv. Tanganyika, 30: 1-18.
- 1963. A probable pre- Glossopteris microfloral assemblage from Lower Karoo Sediments. S. Afr. J. Sci., 59(5): 135-146.
- 1965a. The microfloral assemblages of the coal-bearing succession from the Mchuchuma River Valley, Tanzania. Bull. Geol. Surv. Tanganyika, 36: 1-27.
- 1965b. The Systematics and Distribution of Permian Miospores. Witwatersrand Univ. Press., pp. 252, Johannesburg.
- 1970. The Biostratigraphy of Permian Palynofloras. Geoc. and Man, 1: 89-131, Baton Rouge.
- 1971. The Gondwana Permian Palynofloras. An. Acad. bras. Ciênc., 43(supl.): 145-185, Rio de Janeiro.

- HEEZEN, B. et C. HOLLISTER, 1964. Turbidity currents and glaciation. in Problems in Paleoclimatology. Nairn A. (ed.), Interscience, pp. 99-109, London.
- HELBY, R., 1973. Review of Late Permian and Triassic palynology of South Wales. Geol. Soc. Austr., spec. publ. 4¹ 141-155, Sydney.
- HØEG, O. A. et M. N. BOSE, 1960. The Glossopteris Flora of the Belgian Congo with a note on some fossil plants from the Zambesi Basin (Mozambique). Ann. Mus. Roy. Afr. Centr., 32¹ 1-109, Tervuren.
- HOPKINS, J. S., 1950. Differential flotation and deposition of coniferous and deciduous tree pollen. Ecology, 31¹ 633-641, Ithaca.
- HOWELL, D. G. et M. H. LINK, 1979. Eocene conglomerate sedimentology and basin analysis, San Diego and the Southern California borderland. J. Sed. Petrol., 49(2)¹ 517-540, Los Angeles¹.
- HOYT, J. H. et V. J. HENRY Jr., 1963. Rhomboid ripple mark, indicator of current direction and environment. J. Sed. Petrol., 33(3)¹ 604-608, Los Angeles.
- INGRAM, P. L., 195 . Terminology for the thickness of stratification and parting units in sedimentary rocks. Geol. Soc. Am. Bull., 57(6)¹ 1038-1052, Boulder.

- JACCARD, P., 1908. Nouvelles recherches sur la distribution florale. Bull. Soc. Vaud. Sci. Nat., 44: 223-270.
- JAN DU CHENE, R., 1975. Répartition stratigraphique et espèces nouvelles de scolécodontes dans les Flyschs des Préalpes Extérieures. Arch. Sci. Genève, 28(2): 217-224, Genève.
- JAN DU CHENE, R. et G. GORIN, 1977. Découverte de scolécodontes dans l'Eocène des Voirons (Haute-Savoie, France). Arch. Sci. Genève, 27(1): 99-110, Genève.
- JANSONIUS, J., 1962. Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River Area, Western Canada. Palaeontographica, B110: 35-98, Stuttgart.
- JANSONIUS, J. et J. H. CRAIG, 1971. Scolécodonts: I. Descriptive terminology and revision of systematic nomenclature; II. Lectotypes, new names for homonyms, index of species. Bull. Canad. Petrol. Geol., 19(1): 251-302.
- JIZBA, K. M. M., 1962. Late Paleozoic bisaccate pollen from the United States Midcontinent Area. J. Paleont., 36(5): 871-887, Tulsa.
- JONGMANS, W. J., 1954. The Carboniferous flora of Peru. British Mus. Bull., Geol., 2(5): 189-224, London.

- JURMARS, P. A., 1974. A generic revision of the Dorvilleidae (Polychaeta), with six new species from the deep North Pacific. Zool. J. Linn. Soc., 54: 101-135, London.
- KAR, R. E. et L. N. BOLE, 1967. Palaeozoic spores dispersae from Congo. III. Assise des Schistes Noirs de la Lukuga. Ann. Mus. Roy. Afr. Centr., 54: 1-59, Tervuren.
- 1976. Palaeozoic spores dispersae from Zaire (Congo). XII. Assise à couches de Houille from Greinerville Region. Ann. Mus. Roy. Afr. Centr., 77: 22-13, Tervuren.
- KEIDEL, J., 1939. Las estructuras de corrimiento paleozoicas de la Sierra de Uspallata. Physis, XIV(46): 3-96, Buenos Aires.
- 1946. Consideraciones acerca de los "Estratos de Paganzo" en la Precordillera y observaciones sobre las capas neopaleozoicas y su tectónica en el Cordón del Cerro Pelado (Prov. de Mendoza). Bol. Acad. Nac. Cs. Cba., 38: 133-252, Córdoba.
- KEMP, E. M., B. E. BALME, R. J. HELBY, R. A. KYLE, G. PLAYFORD et P. L. PRICE, 1977. Carboniferous and Permian Palynostratigraphy in Australia and Antarctica: a review. J. Austr. Geol. Geophys., 2: 177-208.

- KOSANKE, R. H., 1950. Pennsylvanian spores of Illinois and their use in correlation. Geol. Surv., 74: 1-128, Urbana.
- KRAEUSEL, R., 1964. Introduction to the paleoclimatic significance of coal. in: Problems in paleoclimatology. Nairn A. E. M. (ed.), pp. 53-56, Interscience, London.
- LANGE, F. W., 1947. Anelidos poliquetas dos folhelhos devonianos do Paraná. Arq. Mus. Paran., 6 : 161-230, Curitiba.
- 1949. Polychaete annelids from the Devonian of Parana, Brazil. Bull. Am. Paleont., 33(134): 1-104, Ithaca.
- 1950. Um novo escolecodonte dos folhelhos Ponta Grossa. Arq. Mus. Paran., 8: 189-213, Curitiba.
- LANZONI, E. et L. MAGLOIRE, 1969. Associations palynologiques et leurs applications stratigraphiques dans le Dévonien supérieur et Carbonifère inférieur du Grand Erg Occidental (Sahara Algérien). Rev. Inst. Franç. Pêtr., 24(4): 441-469, Paris.
- LAVEINE, J. P., 1969. Quelques Pécoptéridinées houillères à la lumière de la palynologie. Pollen et Spores, 11(3): 619-688, Paris.

- 1971. Sporomorphes in situ de quelques Parispermées (Neuroptéridées) du Carbonifère. Ann. Soc. Géol. Nord, XCI(2): 155-173, Lille.

LEGUIZAMON, R., 1980. Chancaní: Una nueva localidad plantífera del Paleozoico de la provincia de Córdoba, Argentina. Act. II Congr. arg. Paleont. Bioestr. y I Congr. Lat. Paleont. (Buenos Aires, 1978), IV(1980): 103-111, Buenos Aires.

LEGUIZAMON, R. et S. ARCHANGELSKY, 1981. Dos nuevas primoflitas carbónicas de las provincias de La Rioja y San Juan. Ameghiniana, 18(1-2): 103-112, Buenos Aires.

LELE, K. M., 1963. Studies in the Indian Middle Gondwana Flora: 3. Platyspermic seeds and megaspore impressions from the South Rewa Gondwana Basin. Palaeobot., 11(1-2): 13-18, Lucknow.

- 1964. Studies in the Talchir Flora of India. 2: Resolution of the spore genus Nuskoisporites Pot. and Klaus. Palaeobot., 12(2): 147-168, Lucknow.

LELE, K. M. et R. KARIM, 1971. Studies in the Talchir Flora of India. 6. Palynology of the Talchir Boulder Beds in Jayanti Coalfield, Bihar. Palaeobot., 19(1): 52-70, Lucknow.

- LEHR, K. et P. K. ALTHY. 1982. Precambrian and Palaeozoic Floras from the Himalayas: a review. Palaeobot., 30(3): 233-241, Lucknow.
- LESCHIK, G., 1956. Sporen aus dem Salzton des Zechsteins von Neuhoef (Bei Fulda). Palaeontographica, B100: 122-142, Stuttgart.
- LIMARINO, C. O., P. R. GUTIERREZ et S. N. CESARI, 1984. Facies Incuente de la Formación Agua Colorada (Paleozoico superior): Aspectos sedimentológicos y contenido paleoflorístico. Act. IX Congr. Geol. Arg., V: 324-341, San Carlos de Bariloche.
- LIMARINO, C., H. SESSAREGO, S. CESARI et O. LOPEZ GAMUNDI, 1986. El perfil de la Cuesta de Huaco, Estratotipo de referencia (Hipoestratotipo) del Grupo Paganzo en la Precordillera Central. An. Acad. Nac. Cs. Ex. Fis. Nat. Bs. As., 38: 81-109, Buenos Aires.
- LIVINGSTONE, D. A., 1968. Some interstadial and postglacial pollen diagrams from Eastern Canada. Ecological Monographs, 38(4): 87-125, Dunham.
- LOBOZIAK, S. et B. ALPERN, 1978. Le Bassin Houiller viséen D' Agades (Niger), III: Les microspores. Palinologia, 1: 55-67, León.

LOEBICH, A. R. Jr., 1970. Morphology, ultrastructure and distribution of Paleozoic Acritarchs. Proc. North. Am. Paleont. Convent., part G: 705-788.

LOEBICH, A. R. Jr. et H. TAPPAN, 1976. Some new and revised organic-walled phytoplankton microfossil genera. J. Paleont., 50(2): 301-308, Lawrence.

LOPEZ GAMUNDI, O. R., 1983a. Modelo de sedimentación glacimarina para la Formación Hollada Verde, Paleozoico superior de la provincia de San Juan. Rev. Asoc. Geol. Arg., 38(1): 60-72, Buenos Aires.

- 1983b. Origen y sedimentología de las diamictitas del Paleozoico superior de la República Argentina. Tesis Doctorado UBA (inéd.), pp. 249, Buenos Aires.

LOPEZ GAMUNDI, O., C. L. AZCUY, A. CUERDA, R. R. ANDREIS, A. J. AROS, P. GUTIERREZ, M. MANCENIDO, E. OTTONE et H. BESSAREGO, 1986. Cuencas Río Blanco y Calingasta-Uspallata. in El Sistema Carbonífero en la República Argentina (Síntesis). Archangelsky S. (ed.), Cap. IV: 93-118, Córdoba.

LOPEZ GAMUNDI, O. et C. LAMARINO, 1984. Facies de abanico submarino en el Grupo Tepuel (Paleozoico superior) provincia de Chubut. Rev. Asoc. Geol. Arg., 39(3-4): 251-261, Buenos Aires.

LOPEZ GALUNDI, O., C. O. LIMARINO et S. N. CESARI, 1986.

Evidencias sedimentológicas de la evolución paleo-
climática del Paleozoico superior de las Cuencas
Paganzo y Calingasta- Uspallata. Act. 1º Reun. Arg.
Sed., 1º 141-144, La Plata.

MAHESHWARI, H. K., 1967. Studies in the Glossopteris Flora
of India. 29. Miospore assemblage from the Lower
Gondwana exposures along Bansloi River in Rajmahal
Hills, Bihar. Palaeobot., 15(3)º 258-280, Lucknow.

MAITHY, P. K., 1965. Studies in the Glossopteris Flora of India.
18. Gymnospermic seeds and seed-bearing organs
from the Karharbari Beds of the Girdih Coalfield,
Bihar. Palaeobot., 13(1)º 45-56, Lucknow.

- 1974. Dichotomopteris, a new type of fern frond
from the Lower Gondwana of India. Palaeobot., 21(3)º
365-367, Lucknow.

- 1975. Some contribution to the knowledge of indian
Lower Gondwana Ferns. Palaeobot., 22(1)º 29-38, Lucknow.

MANUM, S., 1960. On the genus Pityosporites Seward 191 with
a new description of Pityosporites antarcticus Seward.
Nytt. Mag. Bot., 8º 11-15.

MARQUES-TOIGO, H., 1970. Anabaculites nov. gen.. A new miospore
genus from San Gregorio Formation of Uruguay. Ameghi-
niana, 7(1)º 79-84, Buenos Aires.

- 1974. Some new species of spores and pollens of Lower Permian Age from the San Gregorio Formation in Uruguay. An. Acad. bras. Ciênc., 46(3-4): 601-616, Rio de Janeiro.

MARQUES-TOIGO, M. et A. T. PICARELLI, 1984. On the morphology and affinities of Lundbladispora Balme 1963, in the Permian of the Paraná Basin, Brasil. Bol. IG-USP, 15: 46-52, São Paulo.

MARQUES-TOIGO, M. et M. E. PONS, 1974. Estudo palinológico do furo de sondagem P7, Malha Oeste da Bacia Carbonífera de Iruí, RS, Brasil. An. XXVIII Congr. Bras. Geol., 2: 277-288, Porto Alegre.

MARTINSSON, A., 1970. Toponymy of trace fossils . in: Trace Fossils, Crimes P. et J. C. Harper (eds.), Geol. J. Sp. Issue, 3: 323-330.

MC GREGOR, D. C. et M. CAMFIELD, 1976. Upper Silurian? to Middle Devonian spores of the Moose River Basin, Ontario. Geol. Surv. Can. Bull., 263: 1-63, Ottawa.

MEGLITSH, P. A., 1967. Invertebrate Zoology. Oxford Univ. press., pp. 961, New York.

MENENDEZ, C. A., 1965. Contenido palinológico en sedimentos con Rhacopteris ovata (McCoy) Walk., de la Sierra de Famatina, La Rioja. Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. "B. Riv.", Paleont., 1(3): 45-80, Buenos Aires.

- 1971. Estudio palinológico del Pérmico del Bajo de Velez, Provincia de San Luis. Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. "B. Riv.", Paleont., 1(9): 263-306, Buenos Aires.

- 1976. Contenido palinológico de estratos pérmicos con horconurum de Rio Claro, Sao Paulo, Brasil. Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. "B. Riv.", Paleont., II(1): 1-30, Buenos Aires.

- MENENDEZ, C. A. et C. L. AZCUY, 1969. Microflora carbónica de la localidad de Paganzo, Provincia de La Rioja. Parte I. Ameghiniana, 6(2): 77-97, Buenos Aires.

- 1971. Microflora carbónica de la localidad de Paganzo, Provincia de La Rioja. Parte II. Ameghiniana, 8(1): 25-36, Buenos Aires.

- 1972. Ancistrospora un nuevo género de miospora del Carbónico de la Argentina. Rev. Esp. Micropal., 4(2): 157-168, Madrid.

- 1973. Microflora carbónica de la localidad de Paganzo, Provincia de La Rioja. Parte III. Ameghiniana, 10(1): 51-71, Buenos Aires.

- MENENDEZ, C. A. et O. GONZALEZ AMICON, 1979. Nuevos elementos de la microflora carbónica de "Las Pircas" (Formación Agua Colorada), Sierra de Famatina, La Rioja. Ameghiniana, 16(1-2): 65-79, Buenos Aires.

MICKLE, J. E., 1980. Ankyropteris from the Pennsylvanian of Eastern Kentucky. Bot. Gaz., 141(2): 230-243, Chicago.

MIDDLETON, G. V. et R. A. HAMPTON, 1973. Sediment gravity flows. Mechanics of flow and deposition. in Turbidites and deep water sedimentation. Middleton G. V. et A. Bouma (eds.), Soc. Econ. Paleont. Mineral. Pacific Section, Short Course, 1: 1-38, Anaheim.

MILLAN, J. H., 1972. Macroflórula carbonífera de Monte Mor, Estado de São Paulo. Tese de Doutorado USP (ined.), pp. 169, São Paulo.

- 1974. As sementes platispérmicas do Gondwana face ao Esquema Maithy. An. Acad. bras. Ciênc., 16(3-4): 537-548, São Paulo.

MILLAY, M. A. et T. N. TAYLOR, 1979. Paleozoic seed fern pollen organs. The Bot. Rev., 45(3): 301-375, New York.

- 1982. The ultrastructure of Paleozoic fern spores: 1. Botryopteris. Am. J. Bot., 69(7): 1148-1155, Miami.

MORELLI, J., C. LIARINO, S. CESARI et C. AZCUY, 1984. Características litoestratigráficas y paleontológicas de la Formación Lugares en los alrededores de la Mina Margarita, Prov. de la Rioja. Act. IX Congr. Geol. Arg., IV: 337-347, San Carlos de Bariloche.

- LULLER, J., 1959. Palynology of recent Orinoco Delta and shelf sediments. micropaleont., 5(1): 1-28, New York.
- LUTTI, E., 1977. Distinctive thin-bedded turbidite facies and related depositional environments in the Eocene Hecho Group (South-Central Pyrenees), Spain. Sedimentology, 24(1): 107-131, Oxford.
- 1979. Turbidites et cônes sous-marins profonds. in: Sédimentation détritique. Homewood P. (ed.), 1: 353-419, Fribourg.
- LUTTI, E. et F. RICCI LUCHI, 1972. Le torbiditi dell'Appennino Settentrionale: Introduzione all'analisi di facies. Mem. Soc. Geol. Italiana, 11: 161-199.
- 1975. Turbidite facies and facies associations. in: Examples of turbidite facies and facies associations from selected formations of the Northern Apennines. Field Trip Guidebook. All., IX Int. Congr. Sed., 1: 21-36, Nice.
- 1978. Turbidites of the Northern Apennines: Introduction to facies analysis. Int. Geol. Rev., AGI Repr. Ser. 3, 20(2): 125-166, Virginia.
- NAHUYS, J. B. ALPERN et J. YBERT, 1968. Estudo palinológico e petrográfico de alguns carvoões do sul do Brasil. Inst. Tec. RGS, 46: 4-60, Porto Alegre.

NEVES, R. et B. OWENS, 1966. Some namurian camerate miospores from the English Pennines. Pollen et Spores, 8(2): 339-360, Paris.

NYGREEN, P. W. et O. B. BOURN, 1967. Morphological variation of Potonieisporites in a Late Pennsylvanian florule. Rev. Palaeobot. Palyn., 1(1-4): 325-332, Amsterdam.

OTTONE, E. G., 1983. Consideraciones paleontológicas y paleo-ambientales del perfil de la quebrada La Delfina, provincia de San Juan. Trab. Final Licenciatura UBA (inéd.), pp. 328, Buenos Aires.

- 1984. Avances en el conocimiento de la Formación Santa Máxima, Paleozoico superior, Provincia de Mendoza. Bol. Proy. 211-IGCP, I(Res.): 40, San Carlos de Bariloche.

- 1985. Estado actual del conocimiento paleoflorístico de la Formación Santa Máxima, Paleozoico superior, Provincia de Mendoza. VI Simp. Arg. Paleobot. Palin., 1(Res.): 8, Tucumán.

-1987a. Plantas fósiles de la Formación Santa Máxima (Paleozoico superior), Provincia de Mendoza, República Argentina. Ameghiniana, 24(1-2): 115-128, Buenos Aires.

- 1987b. La Formación Santa Máxima, Paleozoico superior, República Argentina. Bol. Proy. 211-IGCP, IV-Res., (en prensa).
 - 1987c. Hallazgo de escolecodontes en el Paleozoico superior de la República Argentina. Bol. Proy. 211-IGCP, IV-Res., (en prensa).
 - 1989. Primer hallazgo de escolecodontes en el Paleozoico superior de la República Argentina. Rev. Esp. Micropal., 21(1), Madrid (en prensa).
- OTTONE, E. G. et C. L. AZCUY, 1986. El perfil de la quebrada La Delfina, provincia de San Juan. Rev. Asoc. Geol. Arg., 41(1-2): 124-136, Buenos Aires.
- 1988. Circunplicatipollis, nuevo género de polen monosacado del Paleozoico superior de Argentina. Rev. Esp. Micropal., 20(2), Madrid (en prensa).
- PANT, D. D. et G. K. SRIVASTAVA, 1965. Some Lower Gondwana miospores from Brazil. Micropaleont., 11(4): 468-478, New York.
- PARES REGALI, M. S., 1981. Tertiary scolecodont assemblages of the Maranhao continental shelf, Northeast Brazil. Rev. Palaeobot. Palyn., 34(2): 237-246, Amsterdam.

PHILLIPS, T. L., H. N. ANDREWS et P. G. GENSEL, 1972. Two heterosporous species of Archaeopteris from the Upper Devonian of West Virginia. Palaontographica, B139¹ 47-71, Stuttgart.

PIERART, P., 1959. Contribution à l'étude des spores et pollens de la Flore à Glossopteris contenus dans les charbons de la Luena (Katanga). Mém. Acad. R. Sci. Col., nouv. série, VIII(4)¹ 1-58, Bruxelles.

- 1980. Stratigraphical and geographical distribution of gondwana megaspores. in¹ V Int. Gondw. Symp., Balkema A. A. (ed.), pp. 19-22, Rotterdam.

PINTO, I. D. et I. PURPER, 1974. New scolecodonts from the Budô Facies, Itararé Subgroup (Carboniferous?) of Rio Grande do Sul. An. Acad. bras. Ciênc., 46(3-4)¹ 523-535, Rio de Janeiro.

PLAYFORD, G., 1962. Lower Carboniferous microfloras of Spitsbergen. Part I. Palaeontology, 5(3)¹ 550-618, London.

- 1963. Miospores from the Mississippian Horton Group, Eastern Canada. Geol. Surv. Can. Bull., 107¹ 1-47, Ottawa.

- 1965. Plant microfossils from triassic sediments near Portina, Tasmania. J. Geol. Soc. Aust., 12(2)¹ 173-210, Adelaide.

- 1978. Lower Carboniferous spores from the Ducabrook Formation, Drummond Basin, Queensland. Palaeontographica, B167: 105-160, Stuttgart.

- PLAYFORD, G. et R. HELBY, 1968. Spores from a Carboniferous Section in the Hunter Valley, New South Wales. J. Geol. Soc. Aust., 15(1): 103-119, Adelaide.

- PLAYFORD, G. et G. D. POWIS, 1979. Taxonomy and distribution of some trilete spores in Carboniferous Strata of the Canning Basin, Western Australia. Pollen et Spores, 21(3): 371-394, Paris.

- POLANSKI, J., 1970. Carbónico y Pérmico de la Argentina. EUDEBA Manuales, pp. 216, Buenos Aires.

- PONS, M. E., 1976a. Estudio palinológico do Sub-Grupo Itararé na "Coluna White", Permiano inferior, Santa Catarina, Brasil. I Parte. Ameghiniana, 13(2): 109-125, Buenos Aires.

- 1976b. Estudio palinológico do Sub-Grupo Itararé na "Coluna White", Permiano inferior, Santa Catarina, Brasil. II Parte. Ameghiniana, 13(3-4): 235-253, Buenos Aires.

- POTHE DE BALDIS, E. D., 1973. El micropláncton del Devónico de Paraguay. Rev. Esp. Micropal., 6(3): 367-379, Madrid.

- POTONIE, R., 1967. Versuch der Einordnung der fossilen sporaе dispersaе in das Phylogenetische System der Pflanzenfamilien. I Teil. Thallophytaceae Gnetales. II Teil. Angiospermae. Westdeutscher Verlag Köln und Opladen, 56: 1-309.
- POTONIE, R. et W. KLAUS, 1954. Einige Sporengattungen des alpinen Salzgebirges. Geol. Jb., 68: 517-546, Hannover.
- POTONIE, R. et G. KREMP, 1954. Die Gattungen der Paläozoischen sporaе dispersaе und ihre Stratigraphie. Geol. Jb., 69: 111-194, Hannover.
- 1955. Die sporaе dispersaе Des Ruhrkarbons. Ihre Morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte. Teil I. Palaeontographica, B98: 1-136, Stuttgart.
- 1956. Die sporaе dispersaе Des Ruhrkarbons. Ihre Morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte, Teil III. Palaeontographica, B100: 65-121, Stuttgart.
- POTONIE, R. et K. LELE. 1961. **Studies in the Talohir Flora of India.**
1. Sporaе dispersaе from the Talohir Beds of South Rewa Basin. Palaeobot., 8(1-2): 22-37, Lucknow.
- POTONIE, R. et S. SAH, 1960. Sporaе dispersaе of the lignites from Cannanore Beach on the Malabar Coast of India. Palaeobot., 7(2): 121-135, Lucknow.

- POTTER, D. D., 1967. Differential pollen accumulation in water-tank sediments and adjacent soils. Ecology, 48(6): 1041-1043, Ithaca.
- POWER, M. C., 1953. A new roundness scale from sedimentary particles. J. Sed. Petrol., 23(1): 117-119, Los Angeles.
- REMY, W., 1975. The floral changes at the Carboniferous-Permian boundary in Europe and North America. Proc. C. White Mem. Symp. "The Age of the Dunkard", 1: 305-343.
- RESTALLACK, G. J., 1980. Late Carboniferous to Middle Triassic megafossil floras from the Sydney Basin. in: A Guide to the Sydney Basin. Herbert C. et R. J. Helby (eds.), Bull. Geol. Surv. N.S.W., 26: 384-430.
- RIGBY, J. F., 1969. (*Rhodea*) criciumana sp. nov., a new plant from the Tubarão Group of Brazil. Bol. Paranaense Geoc., 27: 111-122, Curitiba.
- RIGBY, J. F. et H. HEKEL, 1977. Palynology of the Permian sequence in the Springsure Anticline, Central Queensland. Geol. Surv. Queensl., publ. 363, palaeont. pap. 37: 1-76, Brisbane.
- ROLLERI, E. O. et B. A. BALDIS, 1969. Paleogeography and distribution of Carboniferous Deposits in Argentina Precoquiñera. in: La Estratigrafía del Gondwana. Coloq. IUGC, 2: 1005-1020, Paris.

- ROLLERI, E. O. et P. CALADO ROQUE, 1969. Geología de la Provincia de Mendoza. Act. IV Jorn. Geol. Arg., II^o 1-60, Mendoza.
- ROLLERI, E. O. et DE GUSPO, J. H., 1950. Informe geológico de la Hoja 23c, Mendoza. Inf. inéd. YPF, N° 1869, Buenos Aires.
- ROTHWELL, G. W., 1976. A new Pteropsid Fructification from the Middle Pennsylvanian of Kansas. Palaeontology, 19(2)^o 307-315, London.
- 1982. New interpretations of the earliest conifers. Rev. Palaeobot. Palyn., 37(1-2)^o 7-28, Amsterdam.
- RUSCONI, C., 1951a. Fósiles marinos del Cerro Pelado. Diario Los Andes, enero 28 de 1951, Mendoza.
- 1951b. Trilobites cámbricos del Cerro Pelado (Mendoza). Bol. Paleont. Bs. As., 24^o 1-4, Buenos Aires.
- 1951c. Más trilobites cámbricos de San Isidro, Cerro Pelado y Canota. Rev. Mus. Hist. Nat. Mza., 5^o 3-32, Mendoza.
- RUSO, A., S. ARCHANGELSKY et J. C. GAMERRO, 1980. Los depósitos suprapaleozoicos en el subsuelo de la llanura Chaco- Pampeana, Argentina. Act. II Congr. Arg. Paleont. Bioestr. y I Congr. Lat. Paleont. (Bs As 1978), IV(1980)^o 45-49, Buenos Aires.

- SCHAARSCHILDT, F., 1963. Sporen und Hystriosphærideen aus dem Zechstein von BÜdingen in der Wetterau. Palaeontographica, B113: 38-91, Stuttgart.
- SHEURING, B. W., 1974. Kraeuselisporites Leschik and Thomsonisporites Leschik. A revision of the type material of two disputed genera. Rev. Palaeobot. Palyn., 17(1-2): 187-203, Amsterdam.
- SCHOFF, J. L., G. R. TILSON et R. BERTALL, 1944. An annotated synopsis of palaeozoic fossil spores and the definition of generic groups. Geol. Surv., 91: 1-66, Urbana.
- SCULL, B., C. FELIX, B. MC CALEB et W. SHAW, 1966. The interdisciplinary approach to paleoenvironmental interpretations. Trans. Gulf-Cst. Assoc. Geol. Soc., 16: 81-117.
- SEGROVES, K. L., 1969. Saccate plant microfossils from the Permian of Western Australia. Grana Palyn., 9(1-3): 174-227, Stockholm.
- 1970. Permian spores and pollen grains from the Perth Basin, Western Australia. Grana Palyn., 10: 43-73, Stockholm.
- SELLEY, R. C., 1969. Studies of sequence in sediments using a simple mathematical device. Quart. J. Geol. Soc. Lond., 125: 557-581, London.

- SEWARD, A. C., 1917. Fossil Plants. Camb. Biol. Ser., 3¹
1-656, London.
- SIMPSON, G. G., 1947. Holoartic mammalian faunas and continental
relationships during the Cenozoic. Geol. Soc. Am.
Bull., 58(7): 613-688, Boulder.
- SINGH, H. P., 1964. A microspore assemblage from the Permian of
Iraq. Palaeontology, 7(2): 240-265, London.
- SINHA, V., 1972. Sporae dispersae from Jhingurdah Seam, Singrauli
Coalfield (M.P.), India. Palaeobot., 19(2): 175-
201, Lucknow.
- SMITH, A. H. V., 1971. Le genre Verrucosisporites. Microf.
Org. Paleoz., 4 Les Spores, pp. 35-87, CIMP, Centr.
Nat. Rech. Scient. (ed.), Paris.
- SMITH, A. H. V. et M. A. BUTTERWORTH, 1967. Microspores in
the Coal Seams of the Carboniferous of Great Britain.
Palaeontol. Assoc., 'Spec. Pap.', 1: 1-324, London.
- SNEATH, P. H. A., 1957. The application of computers to taxo-
nomy. J. Gen. Microbiol., 17: 201-226.
- SNEH, A., 1979. Late Pleistocene Fan-Deltas along the Dead
Sea Rift. J. Sed. Petrol., 49(2): 541-552, Los Angeles.

- SOKAL, R. R. et F. H. A. SNEATH, 1963. Principles of Numerical Taxonomy, Freeman (ed.), pp. 359, San Francisco.
- SPINNER, E., 1969. Preliminary study of megaspores from the Tupe Formation, Quebrada del Tupe, La Rioja, Argentina. Pollen et Spores, 10(3): 669-685, Paris.
- SRIVASTAVA, S., 1979. Studies in the Glossopteris Flora of India. Kaniganj plant megafossils and miospores from Auranga Coalfield, Bihar. Birbal Sahni Inst. Paleobot. Publ., Lucknow.
- STACH, E., M. TH. MACKOWSKY, M. TEICHMÜLLER, G. H. TAYLOR, D. CHANDRA et R. TEICHMÜLLER, 1975. Stach's Textbook of Coal Petrology. Gebrüder Bornträger (ed.), 2° ed., pp. 428, Berlin.
- STAPLETON, R. P., 1977. Early Permian miospores from a borehole in South West Africa. Pollen et Spores, 19(1): 143-162, Paris.
- STAPLIN, F. L., 1960. Upper Mississippian plant spores from the Golata Formation, Alberta, Canada. Palaeontographica, 3107: 1-40, Stuttgart.
- STAPLIN, F. L., S. J. FOCKE et J. JANSONIUS, 1967. Relationships among Gynnospermous pollen. Rev. Palaeobot. Palyn., 3(1-4): 297-310, Amsterdam.

- STAPPENBECK, R., 1910. La Precordillera de San Juan y Mendoza, An. Min. Agric., Sec. Geol., 4(3) , Buenos Aires.
- STREBL, M., 1964. Une association de spores du Givé ren inférieur de la Vesdre à Goe (Belgique). Ann. Soc. Géol. Belg., 87: 1-30, Liège.
- 1967. Association de spores du Dévonien inférieur belge et leur signification stratigraphique. Ann. Soc. Géol. Belg., 90: 11-53, Liège.
- SULLIVAN, H., 1964. Miospores from the Drybrook Sandstone and associated measures in the Forest of Dean Basin Gloucestershire. Palaeontology, 7(3): 351-392, London.
- SZANIAWSKI, H. et A. GAZDZICKI, 1978. A reconstruction of three Jurassic polychaete jaw apparatuses. Acta Palaeont. Pol., 23(1): 3-29, Warszawa.
- TAUGOURDEAU, Ph., 1968. Les scolécodontes du Silure- Devonien et du Carbonifère de sondages sahariens- Stratigraphie- Systematique. Rev. Inst. Franç. Pétrol., 23(10): 1219-1271, Paris.
- 1971. Scolécodontes du Frasnien du Boulonnais. Rev. Esp. Micropal., 3(1): 71-108, Madrid.
- 1976. The Scolecodonts. Biol. Mem., 1: 1-40, Lucknow.

- TAUGOURDEAU, Ph. et R. RAUSCHER, 1970. Quelques scolécodontes de la Montagne Noire. Bull. Serv. Carte Géol. Als. Lorr., 23(2): 79-84, Strasbourg.
- TAYLOR, T. H. 1982. Ultrastructural studies of Paleozoic seed fern pollen: sporoderm development. Rev. Palaeobot. Palyn., 37(1-2): 21-53, Amsterdam.
- TISSOT, B. P. , B. DURAND, J. ESPITALIE et A. COMBAZ, 1974. Influence of nature and diagenesis of organic matter in formation of petroleum. AAPG Bull., 58(3): 499-506, Tulsa.
- TISSOT, B. P. et D. H. WELTE, 1978. Petroleum formation and occurrence. A new approach to oil and gas exploration. Springer-Verlag, pp.433 , Berlin.
- TIWARI, R., 1965. Miospore assemblage in some coals of Barakar Stage (Lower Gondwana) of India. Palaeobot., 13(2): 168-214, Lucknow.
- 1968. Palynological investigations of some coal seams in the Ib-River Coalfield (Orissa), India. Palaeobot., 16(3): 222-248, Lucknow.
- TIWARI, R. et A. A. MOIZ, 1971. Palynological study of Lower Gondwana (Permian) Coals from Godavari Basin, India. 1. On some new miospore genera. Palaeobot., 19(1): 95-104, Lucknow.

TIWARI, R. et G. K. S. NAVALLE, 1967. Pollen and spore assemblage in some coals of Brazil. Pollen et Spores, 9(3): 583-605, Paris.

TRUMPY, E., 1944a. Sobre Zona Santa Máxima. Inf. inéd. YPF, N.  2061, Buenos Aires.

- 1944b. Sobre mina carbón "El Saltito" (zona mina Santa Máxima). Estado actual de los trabajos de exploración, Inf. inéd. YPF, (Inf. Distr. Geol. Mza. N.  39- 1944), Buenos Aires.

TURNER, J. C. et V. G NDEZ, 1973. Geología del Sector Oriental de los departamentos de Santa Victoria e Iruya, Provincia de Salta, República Argentina. Bol. Acad. Nac. Cs. Cba., 51(1-2): 11-24, Córdoba.

UPCHAW, C. F. et W. B. CREATH, 1965. Pennsylvanian miospores from a cave deposits in Devonian Limestone, Callaway County, Missouri. Micropalaeont., 11(4): 31- 48, New York.

UTTING, J., 1976. Pollen and spores assemblages in the Luwumbu Coal Formation (Lower Karoo) of the North Luangwa Valley, Zambia, and their biostratigraphic significance. Rev. Palaeobot. Palyn., 21(4): 295-315, Amsterdam.

- VAN ERVE, A. W., 1981. Lower Jurassic Aculecodonts from the Vicentinian Alps (Northeastern Italy), representing the Family Dorvilleidae Chamberlain, 1919. Rev. Palaeobot. Palyn., 34(2): 225-235, Amsterdam.
- VAN KREVELD, D. W., 1961. Coal. Elsevier, pp. 514, Amsterdam.
- VAZQUEZ NESTICO, S. et S. N. CESARI, 1987. Nuevos elementos paleoflorísticos de la Formación Guandacol (Carbonífero) en la Cuesta de Huaco, Provincia de San Juan. Act. VII Simp. Arg. Paleobot. Palin., 1: 71-74, Buenos Aires.
- VERGEL, R. M., 1985. Contenido palinológico de la Formación Mangrullo (Paleozoico superior) de Melo, Uruguay. VII Simp. Arg. Paleobot. Palin., 1(Res.): 17, Tucumán.
- 1986. Palinología del Paleozoico superior de la perforación YPF SF Jes-I (Josefina), Provincia de Santa Fe, Argentina. I, Anteturma Proxigermi-nantes. Ameghiniana, 23(3-4): 141-153, Buenos Aires.
- 1987a. Consideraciones sobre el contenido microfiorístico de la perforación YPF SE AB (Paleozoico superior), Arbol Blanco, Provincia de Santiago del Estero, Argentina. Act. VII Simp. Arg. Paleobot. Palin., 1: 75-78, Buenos Aires.

- 1987b. Palinología del Paleozoico superior en la perforación YPF SF J (Josefina), Provincia de Santa Fe, Argentina. II, Anteturma Variegerminantes, Grupo Acritarcha e Incertae Sedis. Ameghiniana, 24(1-2): 67-80, Buenos Aires.

- VON POST, L., 1967. Forest tree pollen in South Swedish peat bog deposits. Pollen et Spores, 9(2): 375-401, Paris.

- WALKER, R., 1963. Distinctive types of ripple-drift cross-lamination. Sedimentology, 2: 173-188, Oxford.

- 1977. Deposition of Upper Mesozoic resedimented conglomerates and associated turbidites in Southwestern Oregon. Geol. Soc. Am. Bull., 88: 273-285, Boulder.

- WALKOM, A. B., 1935. Some fossil seeds from the Upper Palaeozoic rocks of the Werrie Basin. Proc. Linn. Soc. N.S.W., 60(261-262): 459-463, Sydney.

- WENWORTH, C. R., 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. J. Geol., 30: 377-392.

- WESCOTT, W. A. et F. G. ETHRIDGE, 1980. Fan-delta sedimentology and tectonic setting. Yallahs Fan Delta, Southeast Jamaica. AAPG Bull., 64(3): 374-399, Tulsa.

- WICANDER, E. R., 1974. Upper Devonian-Lower Mississippian acritarchs and prasinophycean algae from Ohio, U.S.A. Palaeontographica, B148: 9-43, Stuttgart.

- WICANDER, E. R. et G. D. WOOD, 1981. Systematics and biostratigraphy of organic-walled microphytoplankton from the Middle Devonian (Givetian) Silica Formation, Ohio, U.S.A. AASP Contr. Ser., 8: 1-137, Dallas.
- WOLFRAM, A., 1954. Versuche zur Trennung der Sporomorphen von organischen und anorganischen Beimengungen unter Berücksichtigung der Wirkung des Ultraschalls auf Kohlenmazerate. Geologie, 3(5): 655-658.
- YBERT, J. P., 1975. Etude des miospores du Bassin Houiller de Candiota-Hulha Negra, Rio Grande do Sul, Brésil. Perquisas, 5: 181-226, Porto Alegre.
- ZALESSKY, M. D., 1927. Flore paléozoïque de la Série d'Angara. Com. russe Géol., Mem. 1/6, Leningrad
- ZINGG, Th., 1935. Beitrag zur Schotternalyse. Schweiz. Min. Petr. Mitt., 15: 39-140.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

Tema de Tesis

ESTUDIOS BIOESTRATIGRAFICOS Y PALEOAMBIENTALES
DE LA FORMACION SANTA MAXIMA, PALEOCENO SUPERIOR,
PROVINCIA DE MENDOZA, REPUBLICA ARGENTINA

Autor

Eduardo Guillermo Ottone

Director de Tesis

Dr. Carlos L. Azcuy

Lugar de Trabajo

Departamento de Ciencias Geológicas

Tesis presentada para optar por el título de Doctor en
Ciencias Geológicas

1987

2077
pte. 3
g. 2

Revisado 2077

PARTE III
(FIGURAS Y LAMINAS)

8.- APENDICE 1 - FIGURAS

8.1.- INDICE DE FIGURAS

Figura 1- Mapa de ubicación del área estudiada.

Figura 2- Perfil del Puesto Cuevas Sur (Grupo Villavicencio).

Figura 3- Referencias generales de los perfiles.

Figura 4- Grupo Villavicencio. Ciclicidad, Matriz de Transiciones Reales.

Figura 5- Grupo Villavicencio. Ciclicidad, Matriz de Transiciones Teóricas y Matriz de Diferencias.

Figura 6- Grupo Villavicencio. Ciclicidad, Ciclo Idealizado.

Figura 7- Reconstrucción idealizada de las cuatro facies sedimentarias reconocidas en la Formación Santa Máxima.

Figura 8- Perfil de El Rinconcito.

Figura 9- Perfiles de El Saltito y La Playita.

Figura 10- Perfil de El Chiquerito.

Figura 11- Perfiles de los Piedrines I y II.

Figura 12- Perfil de los Manantiales I.

Figura 13- Perfil de los Manantiales IIa.

Figura 14- Perfiles de los Manantiales IIb y los Manantiales VI.

Figura 15- Perfil de los Manantiales III.

Figura 16- Perfil de los Manantiales IV.

Figura 17- Perfil de los Manantiales Va.

Figura 18- Perfil de los Manantiales Vb.

Figura 19- Perfil de los Manantiales Vc.

Figura 20- Reconstrucción facial aproximada de la Formación Santa Máxima. Corte longitudinal con la ubicación de los diferentes perfiles levantados.

Figura 21- Reconstrucción facial aproximada de la Formación Santa Máxima. Corte longitudinal con la ubicación de las diferentes facies sedimentarias.

Figura 22- Bumbudendron pagancianum Archangelsky, Azcuy et Wagner.

Figura 23- ?Calamites sp..

Figura 24- Pedakurtzia argentina (Kurtz) Archangelsky.

Figura 25- Cordaicarpus chicheriensis Lele y Cordaicarpus cf. C. emarginatus Walkom.

Figura 26- Compendio de la nomenclatura utilizada para la caracterización de las diferentes piezas de escolecodontes.

Figura 27- Diagrama polínico del perfil de El Chiquerito.

Figura 28- Diagrama polínico del perfil de La Playita.

Figura 29- Histogramas de distribución porcentual de las diferentes formas más representativas tanto vertical como lateralmente en un mismo nivel.

Figura 30- Diagrama polínico del perfil de los Piedrines I.

Figura 31- Diagrama polínico del perfil de los Manantiales V.

Figura 32- Quebrada El Saltito. Valores de reflectancia de la vitrinita (R^0).

Figura 33- Quebrada La Playita. Valores de reflectancia de la vitrinita (R^0).

Figura 34- Quebrada El Chiquerito. Valores de reflectancia de la vitrinita (R^0).

Figura 35- Quebrada de los Manantiales. Valores de reflectancia de la vitrinita (R^0).

Figura 36- a) porcentajes relativos de C-H-O de las diferentes muestras tratadas.

b) gráficos mostrando la relación H/C y O/C.

Figura 37- Reconstrucción paleogeográfica y paleoambiental aproximada (en planta) de la Subcuenca de Santa Máxima en t° de sedimentación (Carbonífero medio tardío- Carbonífero tardeo).

Figura 38- Reconstrucción paleogeográfica y paleoambiental aproximada (en planta) de la Subcuenca de Santa Máxima en t° de sedimentación (límite Carbonífero- Pérmico).

Figura 39- Reconstrucción paleogeográfica y paleoambiental aproximada (en planta) de la Subcuenca de Santa Máxima en t° de sedimentación (Pérmico temprano).

Figura 40- Distribución de las distintas especies componentes de la Zona Rothornopteris argentinica- Botrychiopsis weissiana- Ginkgophyllum dinzii en la República Argentina.

Figura 41- Distribución de las distintas especies palinológicas en las tres asociaciones fosilíferas reconocidas en la Formación y en las diferentes palinozonas de la República Argentina.

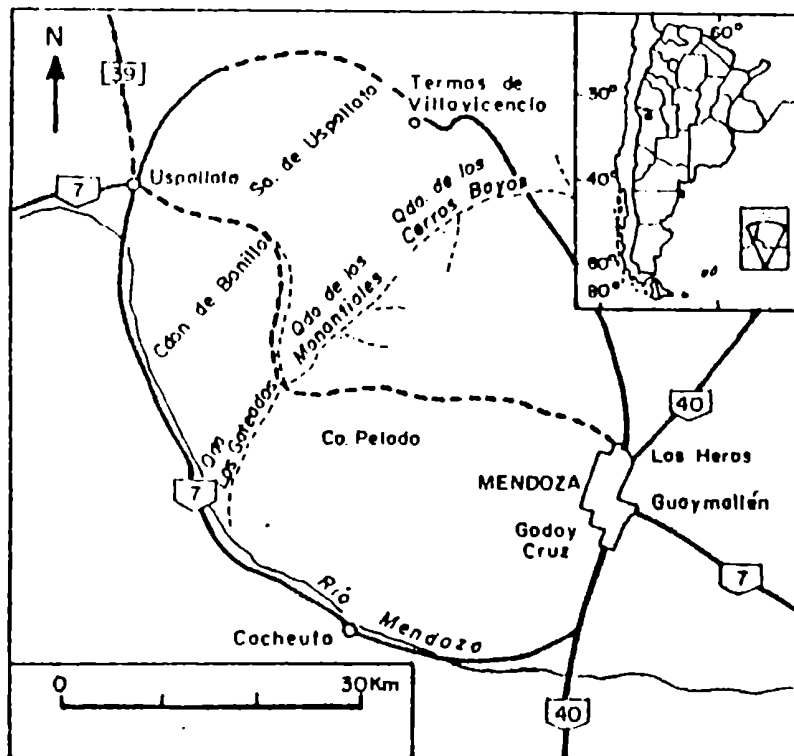
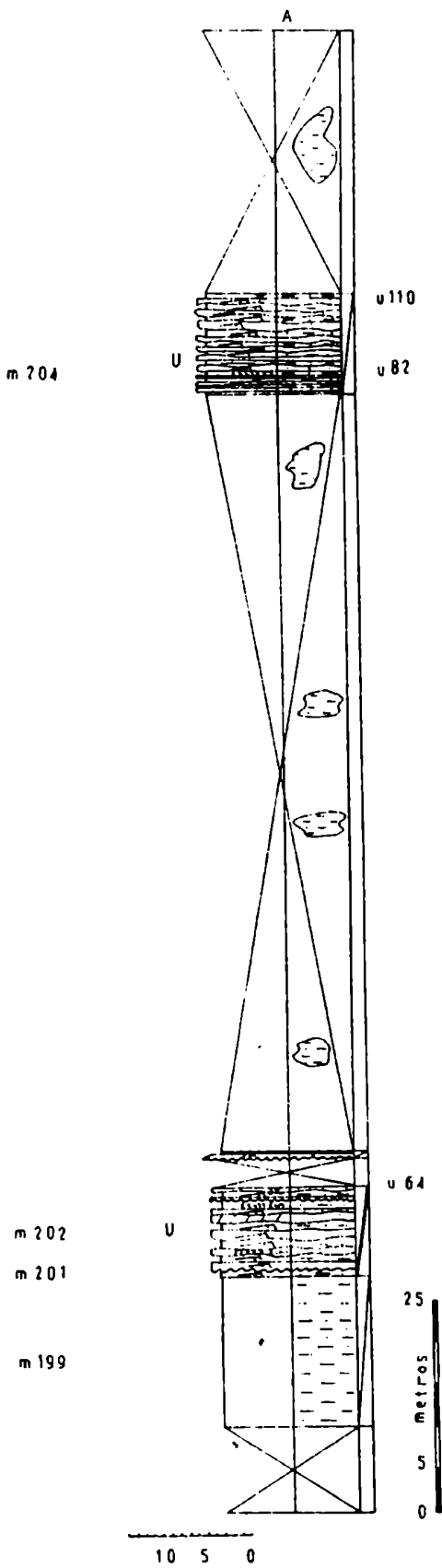


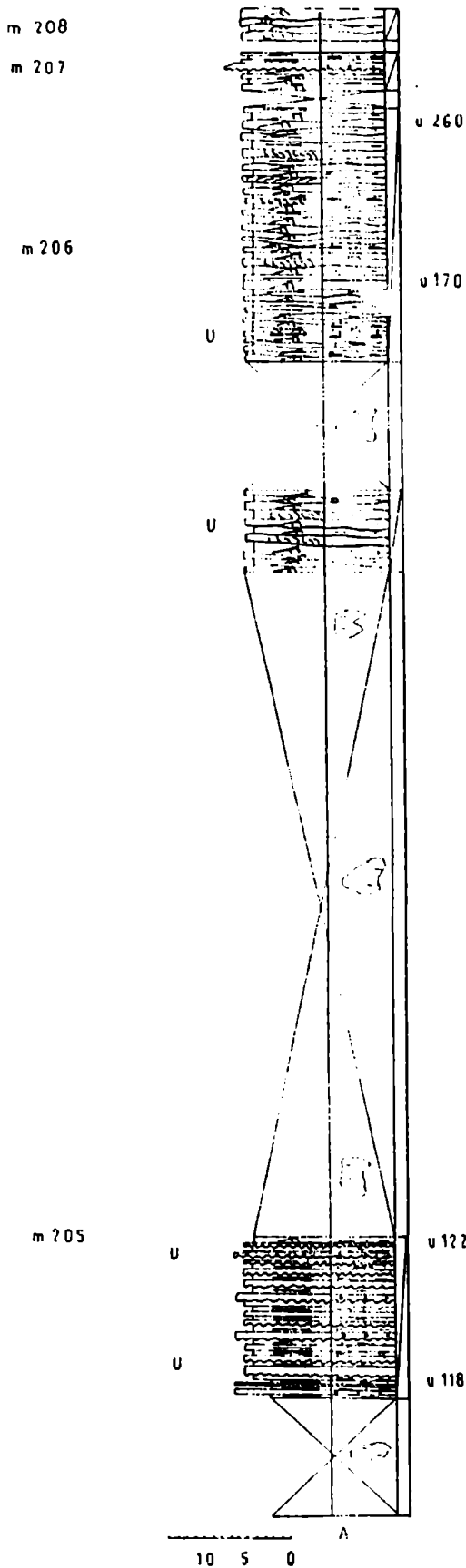
Figura 1- Mapa de ubicación
del área estudiada.

PERFIL DE LA QDA. PUESTO CUEVAS SUR

GRUPO VILLAVICENCIO



GRUPO VILLAVICENCIO



REFERENCIAS

LITOLOGIA



arenisca fina



ortoconglomerado



carbón



arcillita



arenisca media



paraconglomerado



andesita



limonita -petita



arenisca gruesa



limonita gruesa

ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS



plana horizontal



entrecruzada en arenas



laminación convoluta



ondulitas simétricas



concreciones



banco masivo



entrecruzada tabular planar



sigmoide



estratificación ondulosa



clastos fuera de lugar



escape de agua



estratificación difusa



entrecruzada tangencial



laminación lenticular -fuerza de fase



ondulitas asimétricas



destizamientos subacuáticos



bola y cono

CONTACTOS



transicional



neto plano



irregular erosivo



neto ondulante



irregular no erosivo

COLOR



gris oscuro



negro



gris blanquecino



gris castaño



gris medio -gris claro



gris verdoso oscuro

FÓSILES



esfenofitas



semillas



escolopodóntes



briznas



esfenofitas con ramas



polen y esporas



acritarcas



frondes



licofitas con hojas



bioturbación

VARIOS



contacto y/o banco cubiertos



paleocorrientes



labor minera



número de muestra



granoblastico/decreciente



número de unidad

CICLICIDAD-

LEGENDA-

- A- Pesmitas granodrecientes de base irregular no croniva.
- B- Pesmitas con laminación paralela.
- C- Pesmitas y pelitas con laminación convoluta.
- D- Pesmitas con laminación ondulítica fuera de fano.
- E- Pelitas con laminación ondulítica fuera de fano.
- F- Pelitas generalmente bioturbadas.

TAJUEZ DE TRANSICIONES, CUALES-

	A	B	C	D	E	F	
A	0	0	1	0	8	6	15
B	1	0	2	1	5	10	19
C	0	4	5	5	48	6	68
D	0	0	8	3	52	3	66
E	6	1	47	58	8	16	138
F	8	8	5	3	18	7	49
	15	19	68	66	139	48	355

Figura 4

MATRIZ DE TRANSICIONES TEÓRICAS -

		B	C	D	E	F
A	0,63	0,80	2,87	2,19	5,87	2,03
B	0,20	1,02	3,64	3,53	7,43	2,51
C	2,87	3,64	13,03	12,64	26,63	9,19
D	2,19	3,53	12,64	12,21	25,82	8,92
E	5,87	7,43	26,43	25,66	54,03	18,66
F	2,07	2,62	9,30	9,11	19,19	6,63

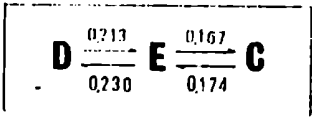
MATRIZ DE DIFERENCIAS -

	A	B	C	D	E	F
A	-0,63	-0,80	-1,87	-2,19	-2,13	-3,97
B	0,20	-1,02	-1,64	-2,53	-2,43	-7,43
C	-2,87	0,36	-8,03	-7,64	-21,37	-7,19
D	-2,19	-3,53	-4,64	-9,27	-26,16	-8,92
E	0,11	0,61	20,57	28,34	-46,03	-2,66
F	5,93	5,38	-4,39	-6,11	-1,19	0,37

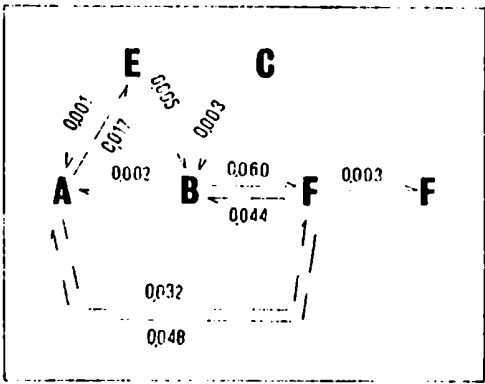
Figura 5

CICLO IDEALIZADO-

CICLO PRINCIPAL-



CICLO MENOR-

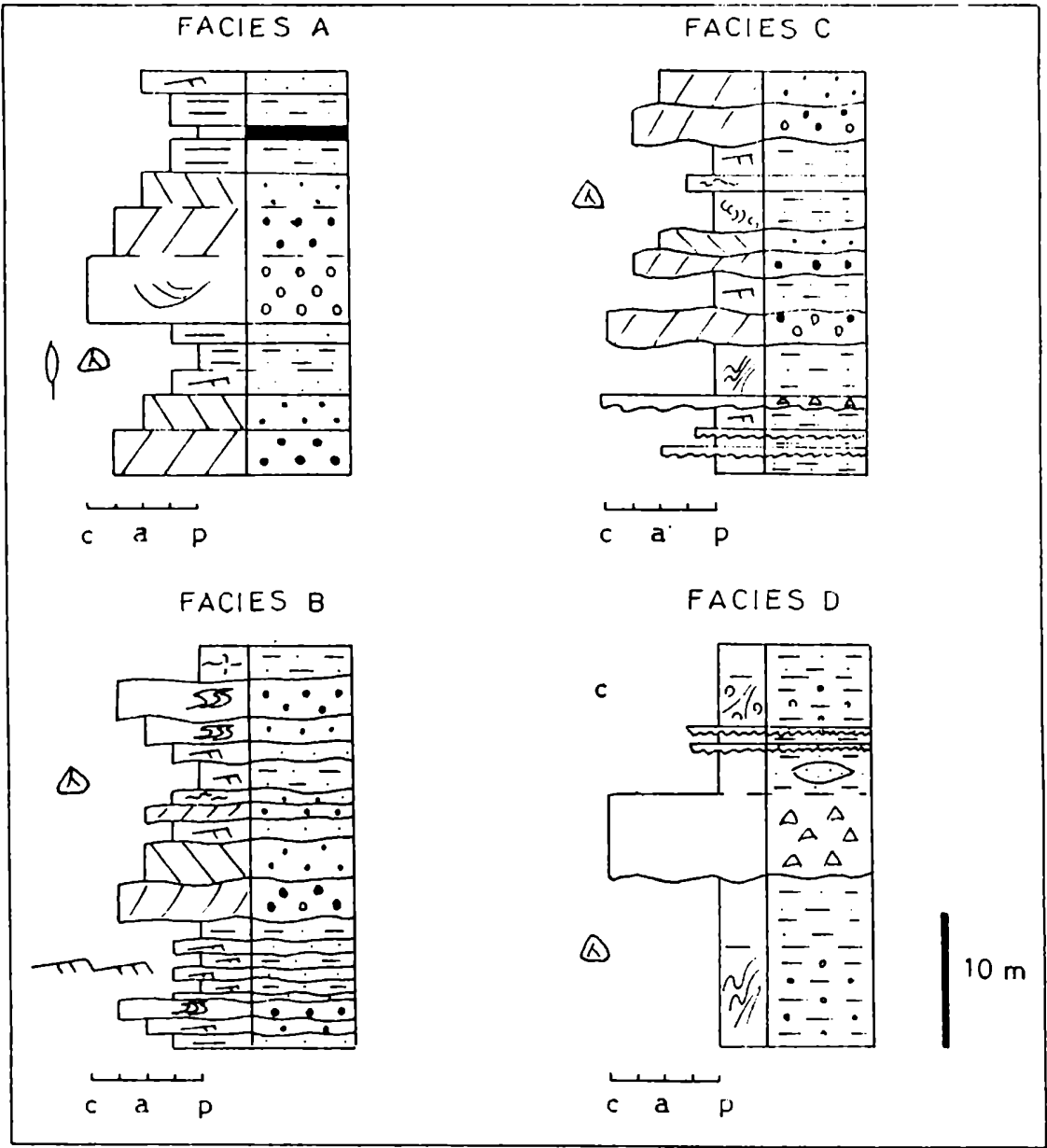


IVC- Indice de variabilidad del ciclo.

- IVC > 0,1 ----> muy frecuente
- 0,1 > IVC > 0,01 ----> poco frecuente
- 0,01 > IVC ----> muy poco frecuente

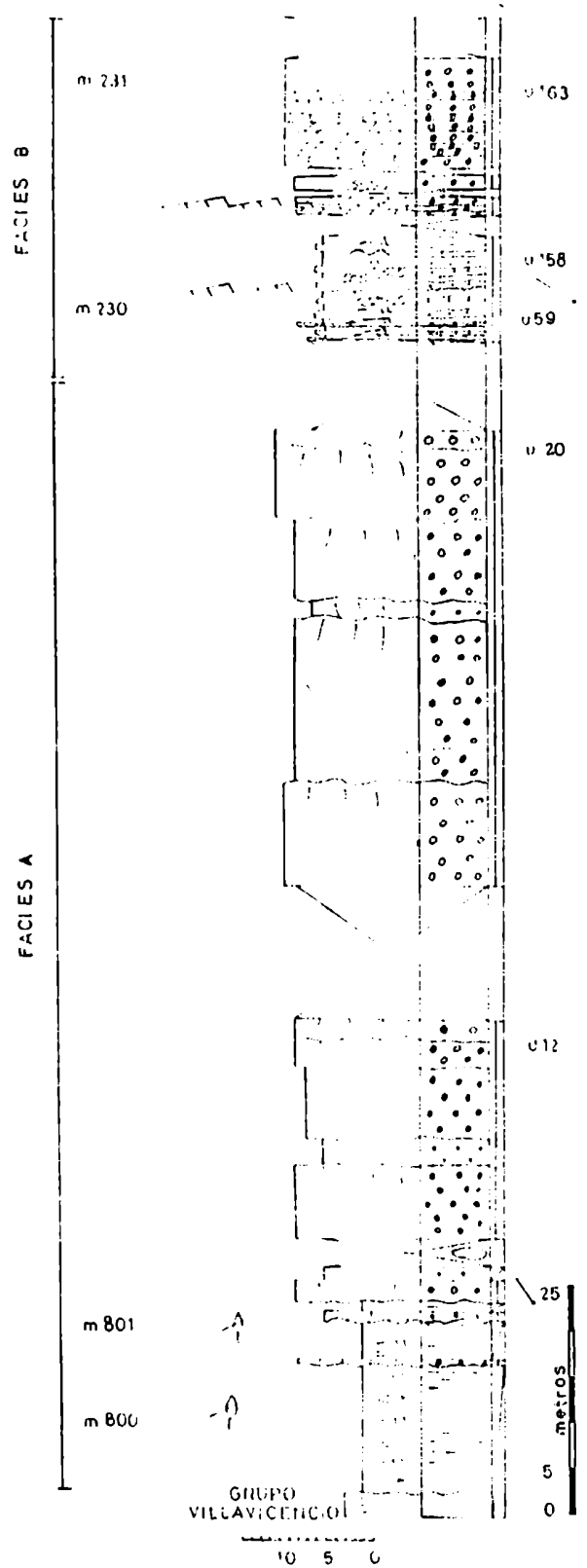
Figura 6

Figura 7

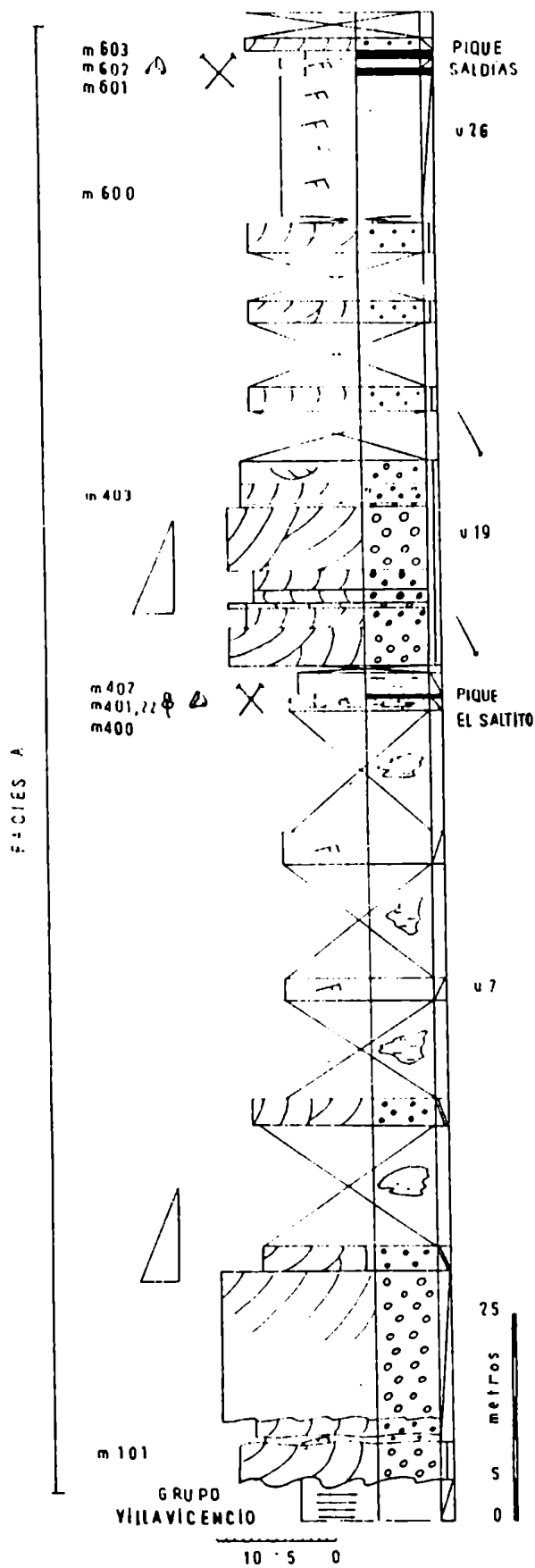


Reconstrucción idealizada de las cuatro facies sedimentarias reconocidas en la Formación Santa Máxima.

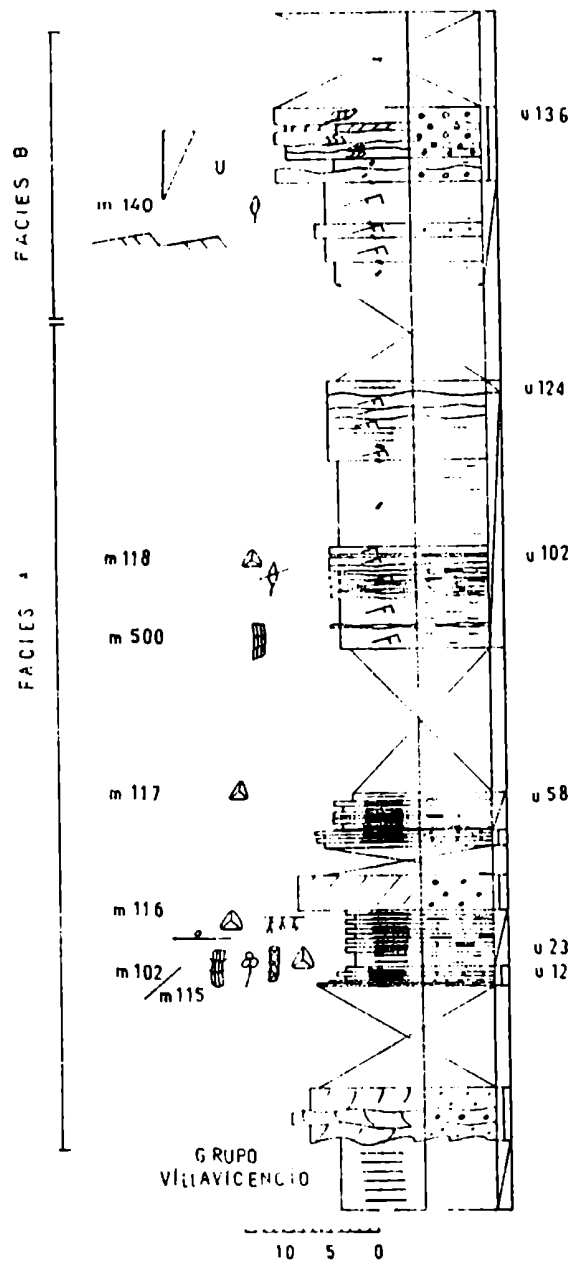
PERFIL DE EL RINCONCITO



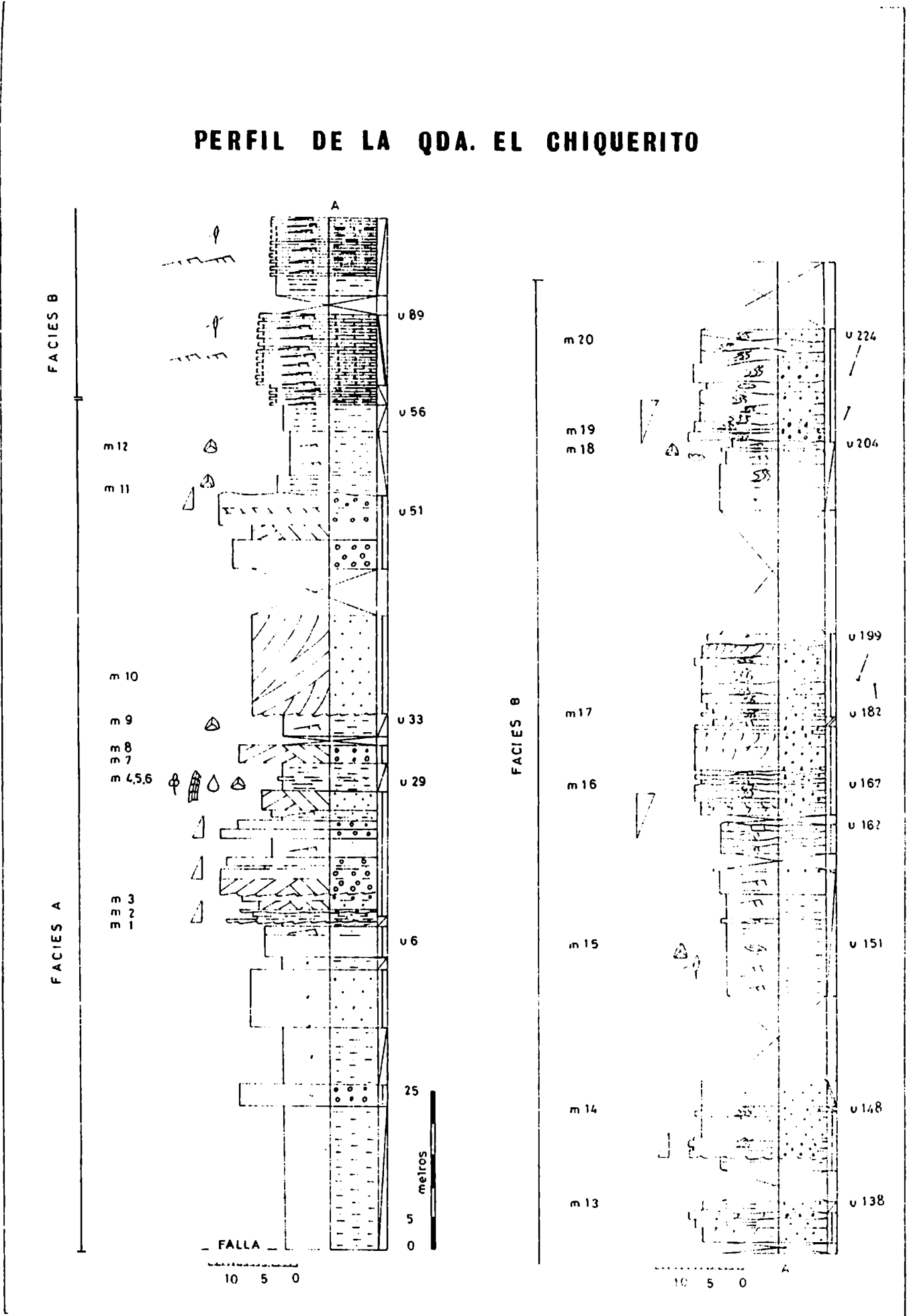
PERFIL DE LA QDA. EL SALTITO



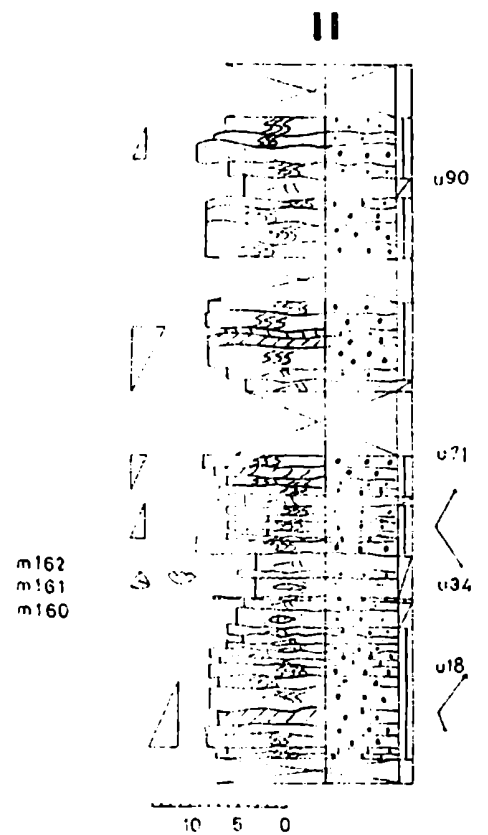
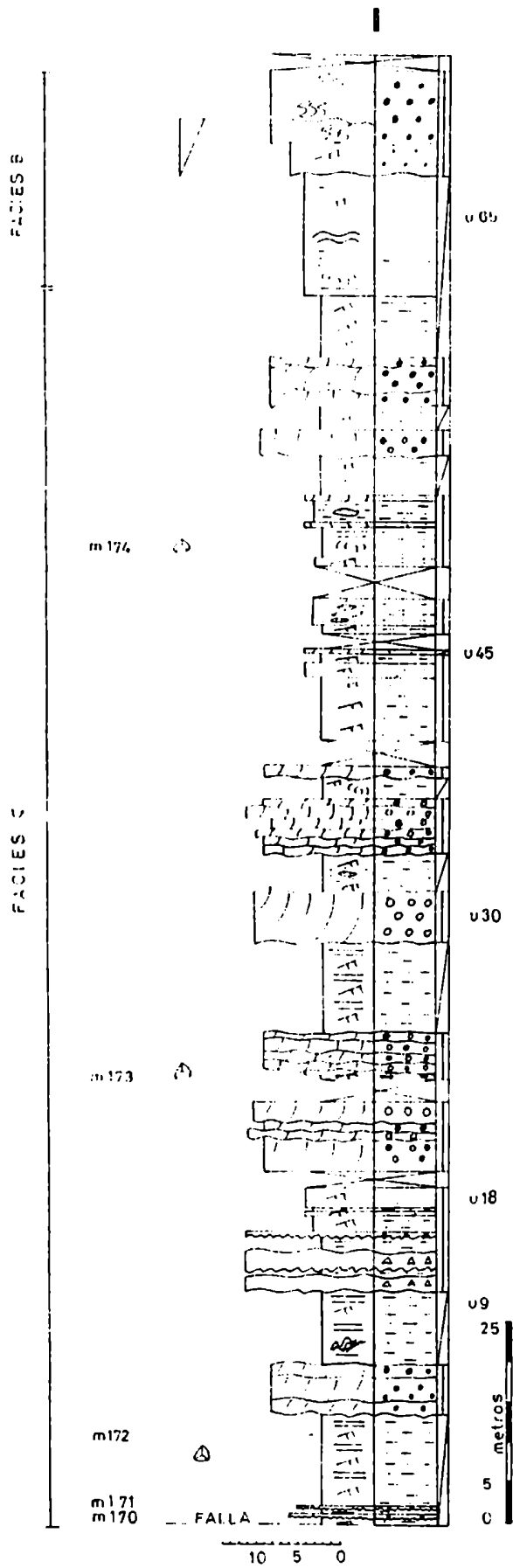
PERFIL DE LA QDA. LA PLAYITA



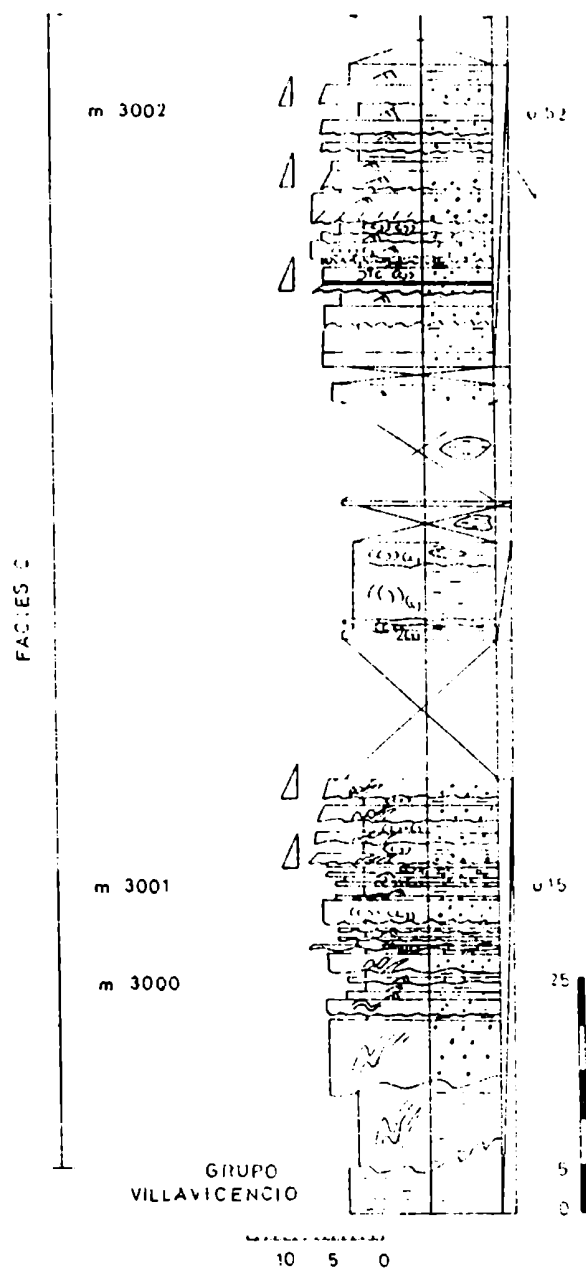
PERFIL DE LA QDA. EL CHIQUERITO



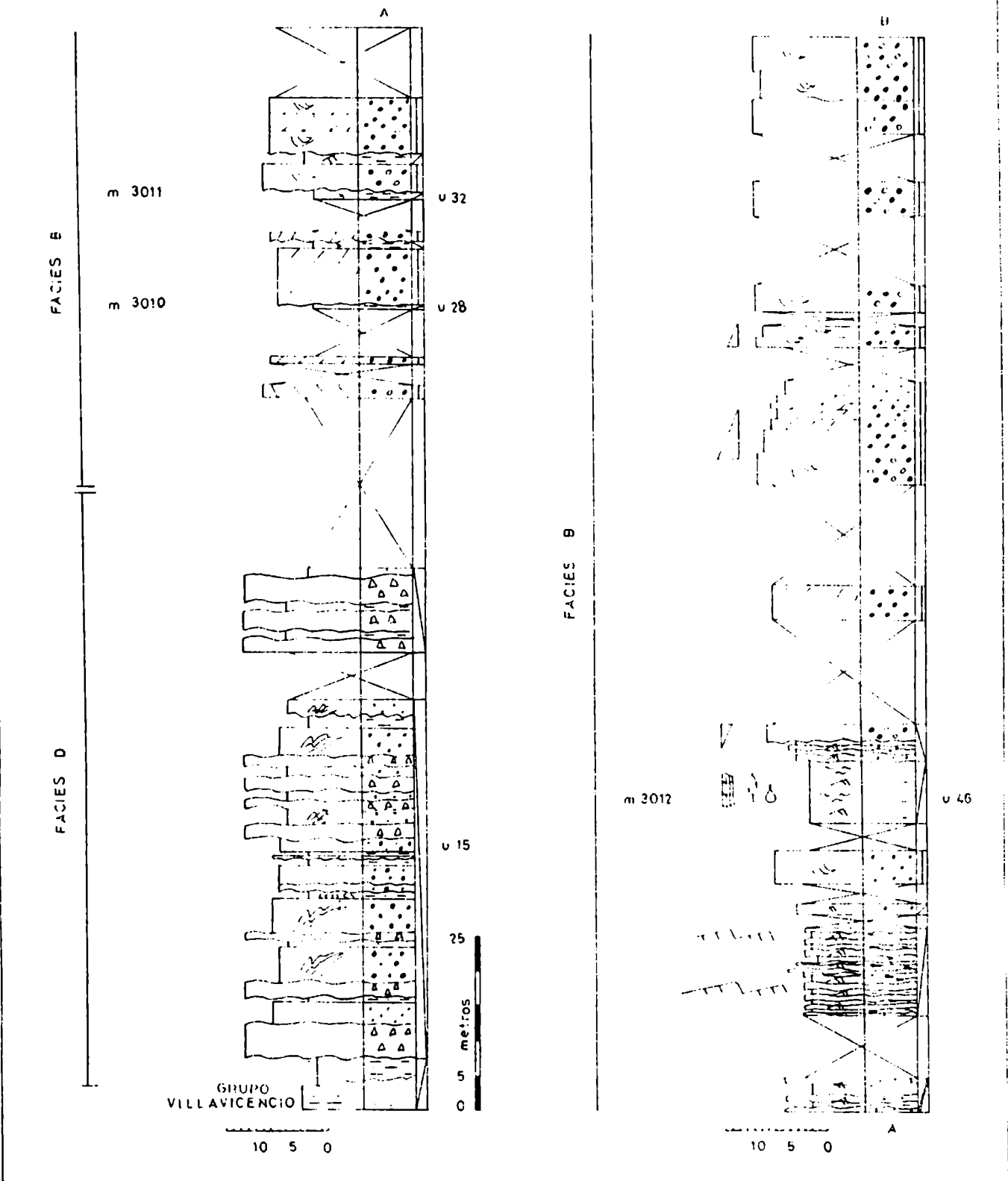
PERFIL DE LA QUEBRADA LOS PIEDRINES



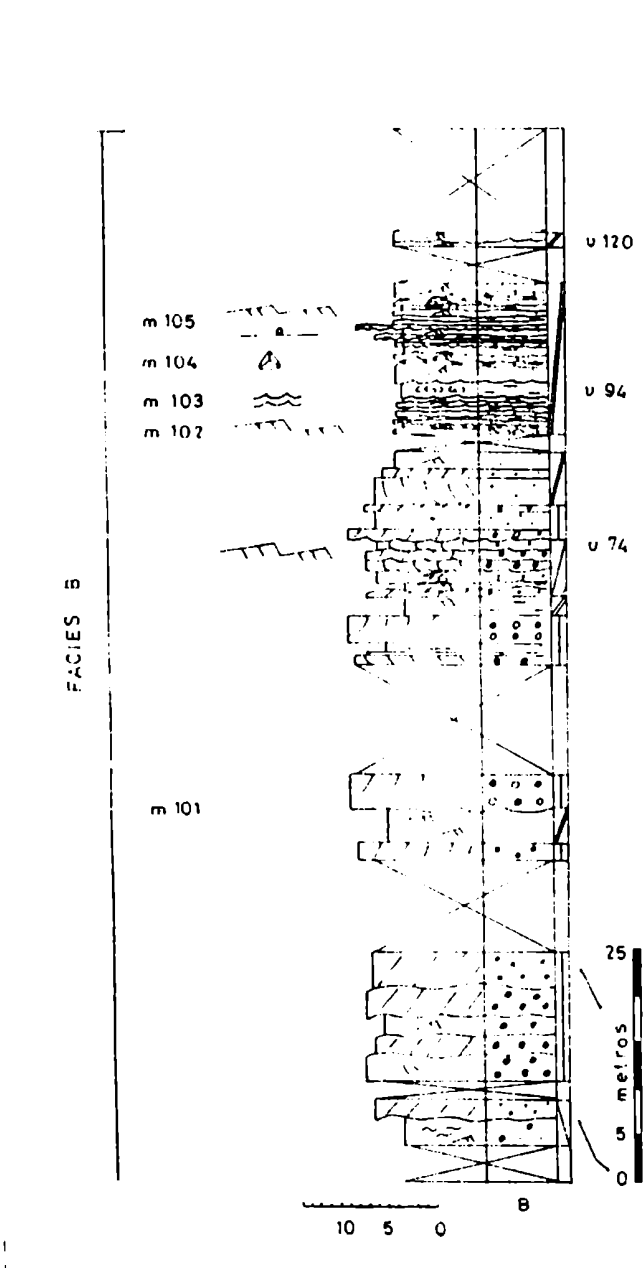
PERFIL DE LA QDA. DE LOS MANANTIALES I



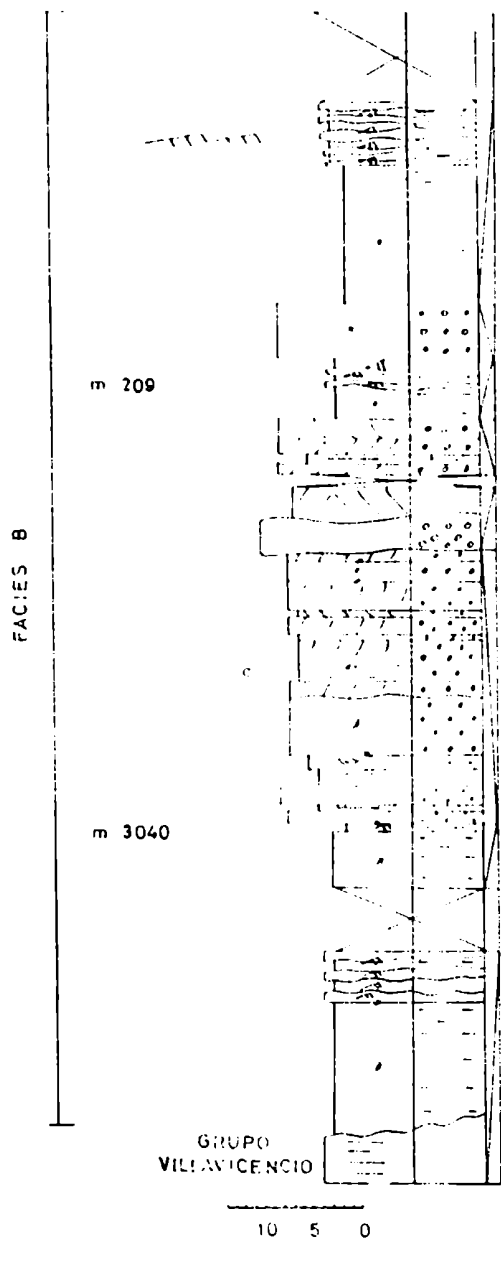
PERFIL DE LA QUEBRADA DE LOS MANANTIALES II (A)



PERFIL DE LA QDA.
DE LOS MANANTIALES II (B)

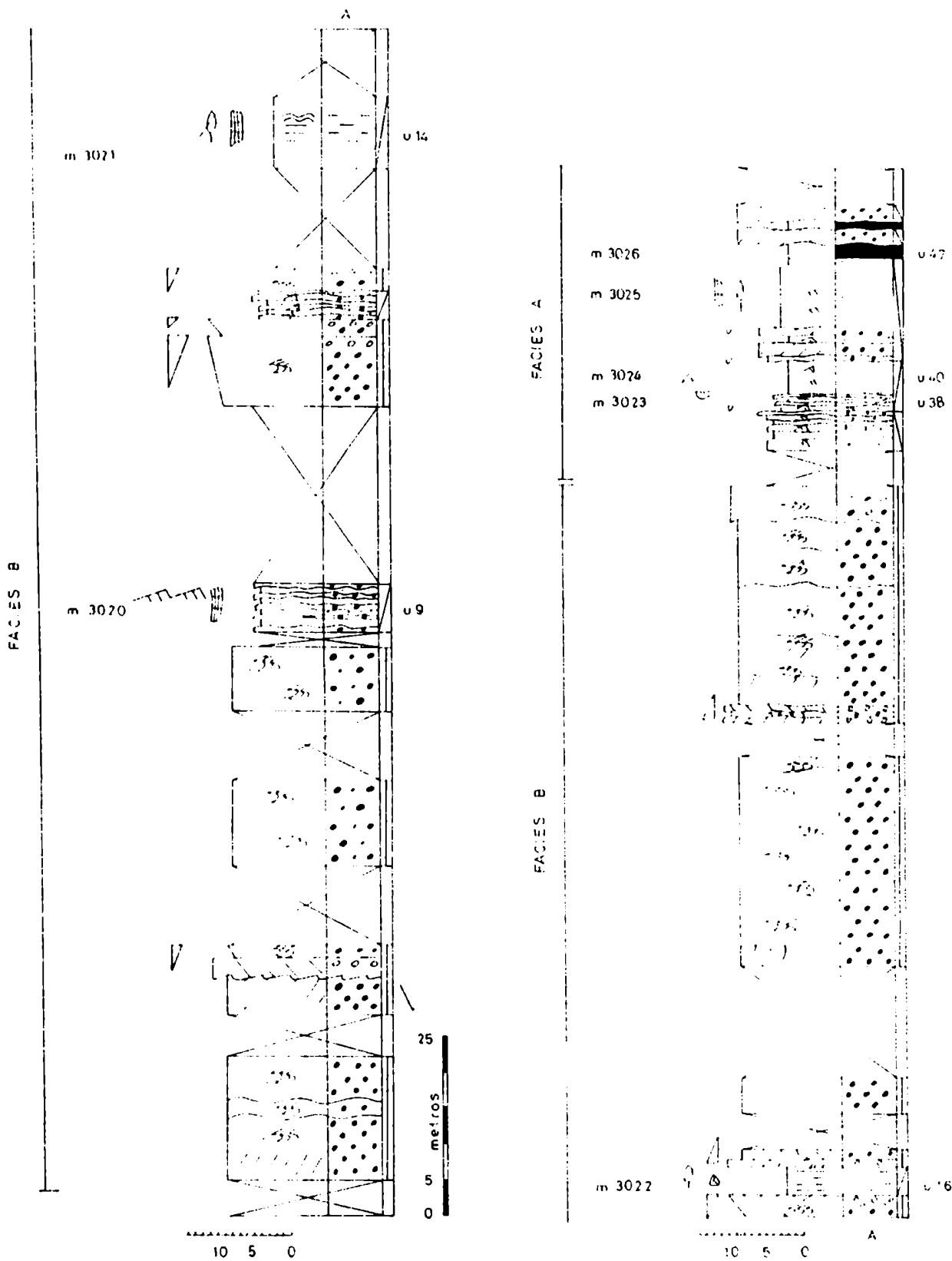


PERFIL DE LA QDA.
DE LOS MANANTIALES VI

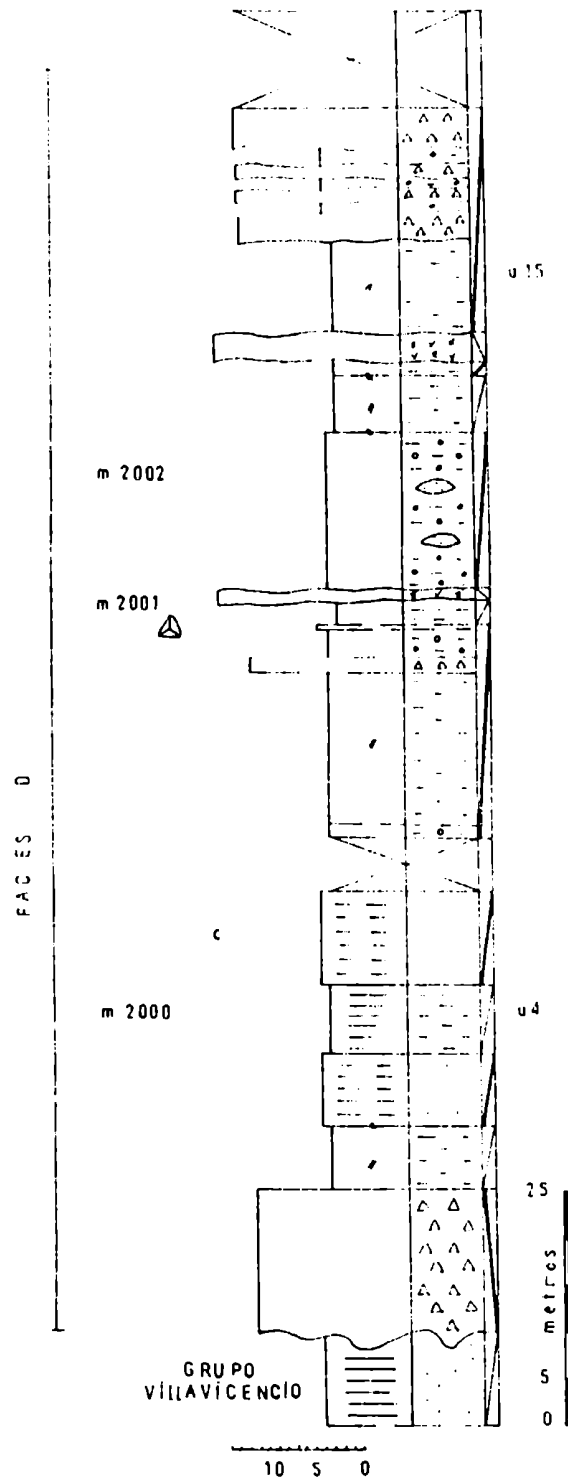


GRUPO
VILLAVICENCIO

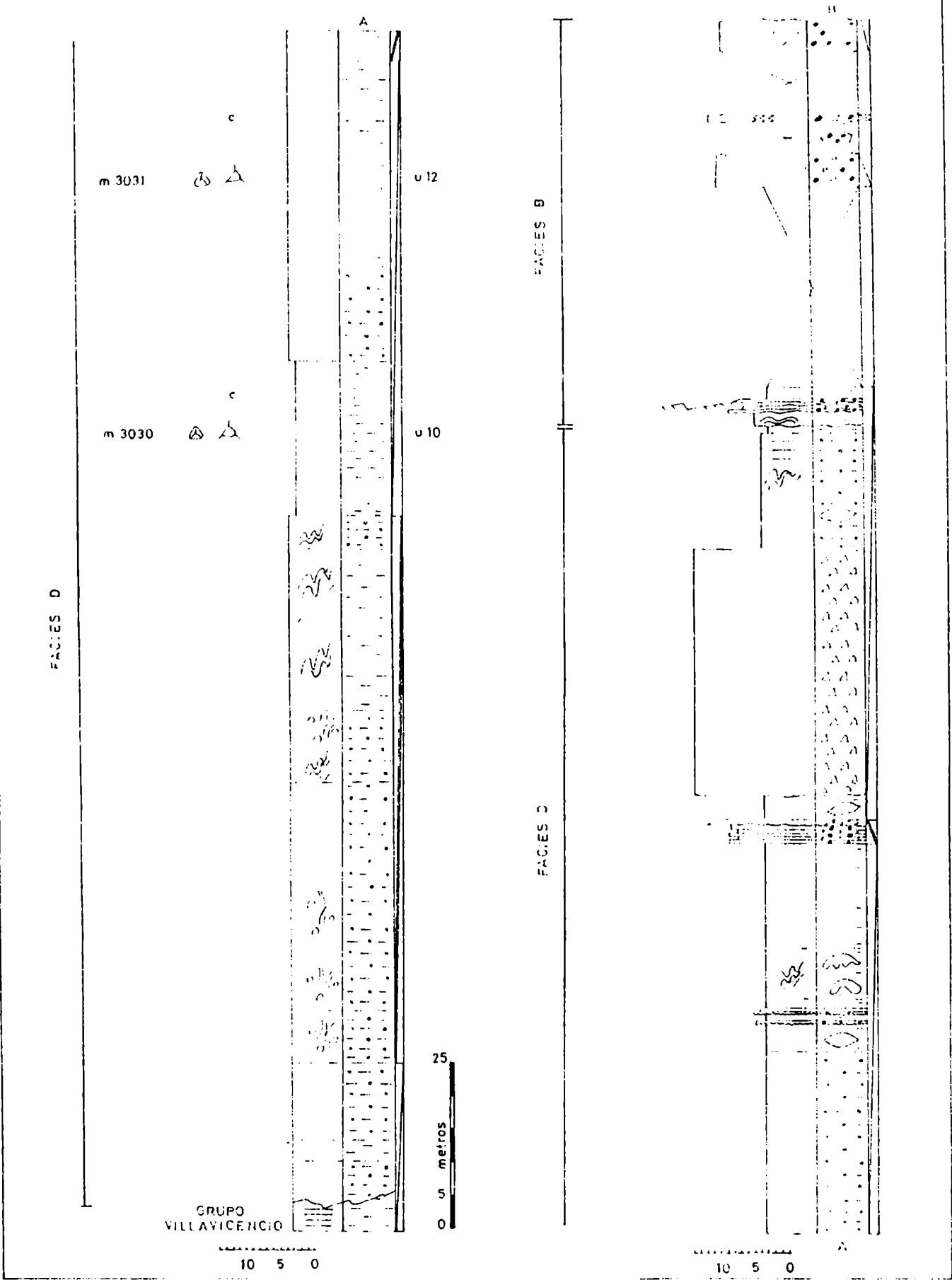
PERFIL DE LA QUEBRADA DE LOS MANANTIALES III



PERFIL DE LA QUEBRADA DE LOS MANANTIALES .IV



PERFIL DE LA QUEBRADA DE LOS MANANTIALES V (A)



PERFIL DE LA QUEBRADA DE LOS MANANTIALES V₍₈₎

FACIES B

FACIES D

m 3033

m 3032

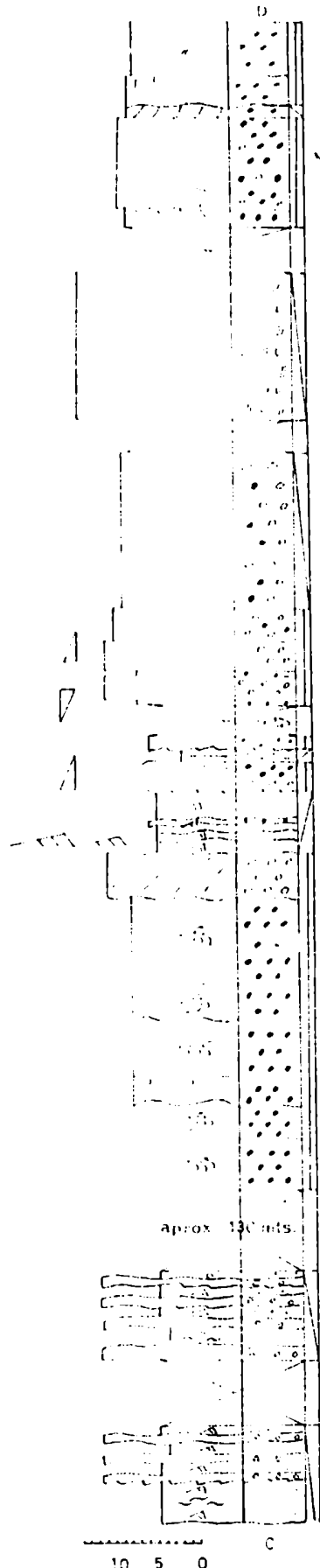
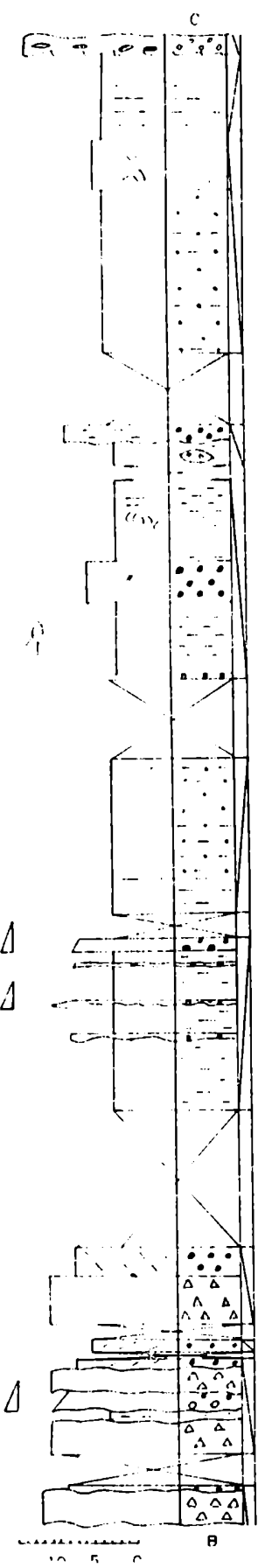
u 52

u 47

25
5
0
metros

FACIES B

Aprox. 130 mts.



PERFIL DE LA QUEBRADA DE LOS MANANTIALES V_(c)

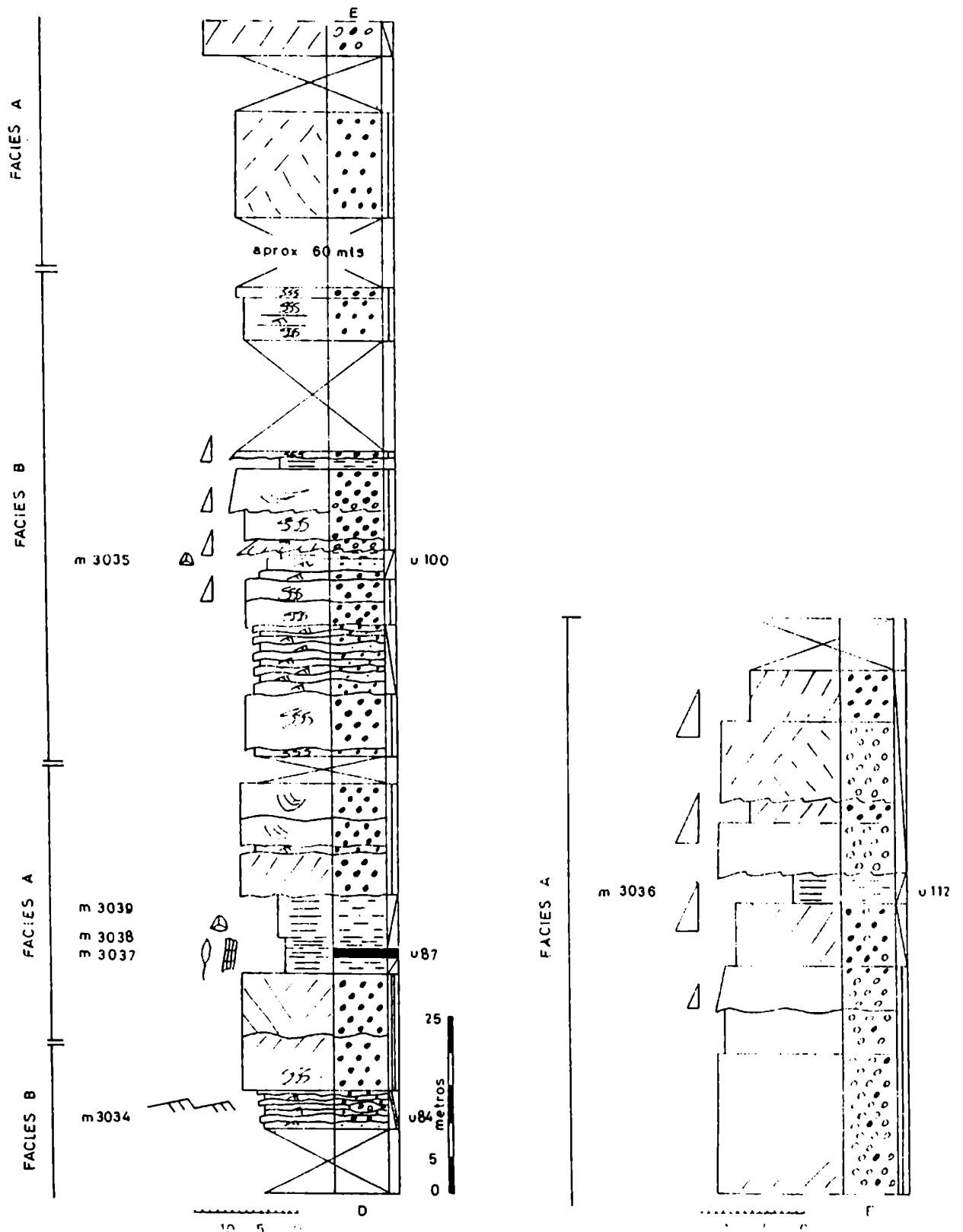


Figura 20-

Corte longitudinal aproximado norte-sur de los afloramientos de la Formación Santa Máxima en las quebradas de los Manantiales y Cerros Bayos.

Ubicación geográfica de los distintos perfiles levantados en la comarca: R- El Rinconcito, S- El Saltito, PY- La Playita, CH- El Chiquerito, PI y II- Piedrines I y II, y MI a VI- Manantiales I a VI.

Ubicación estratigráfica y posible arreglo espacial de las diferentes facies sedimentarias reconocidas en la formación: A- Facies Sedimentaria A, B- Facies Sedimentaria B, C- Facies Sedimentaria C y D- Facies Sedimentaria D.

La línea de trazo incompleto en la parte superior de la figura indica el límite superior aproximado del registro sedimentario ya sea por truncamiento tectónico (norte de la comarca) o discordancia (zona sur de la comarca, en las cercanías de MVI).

Figura 20

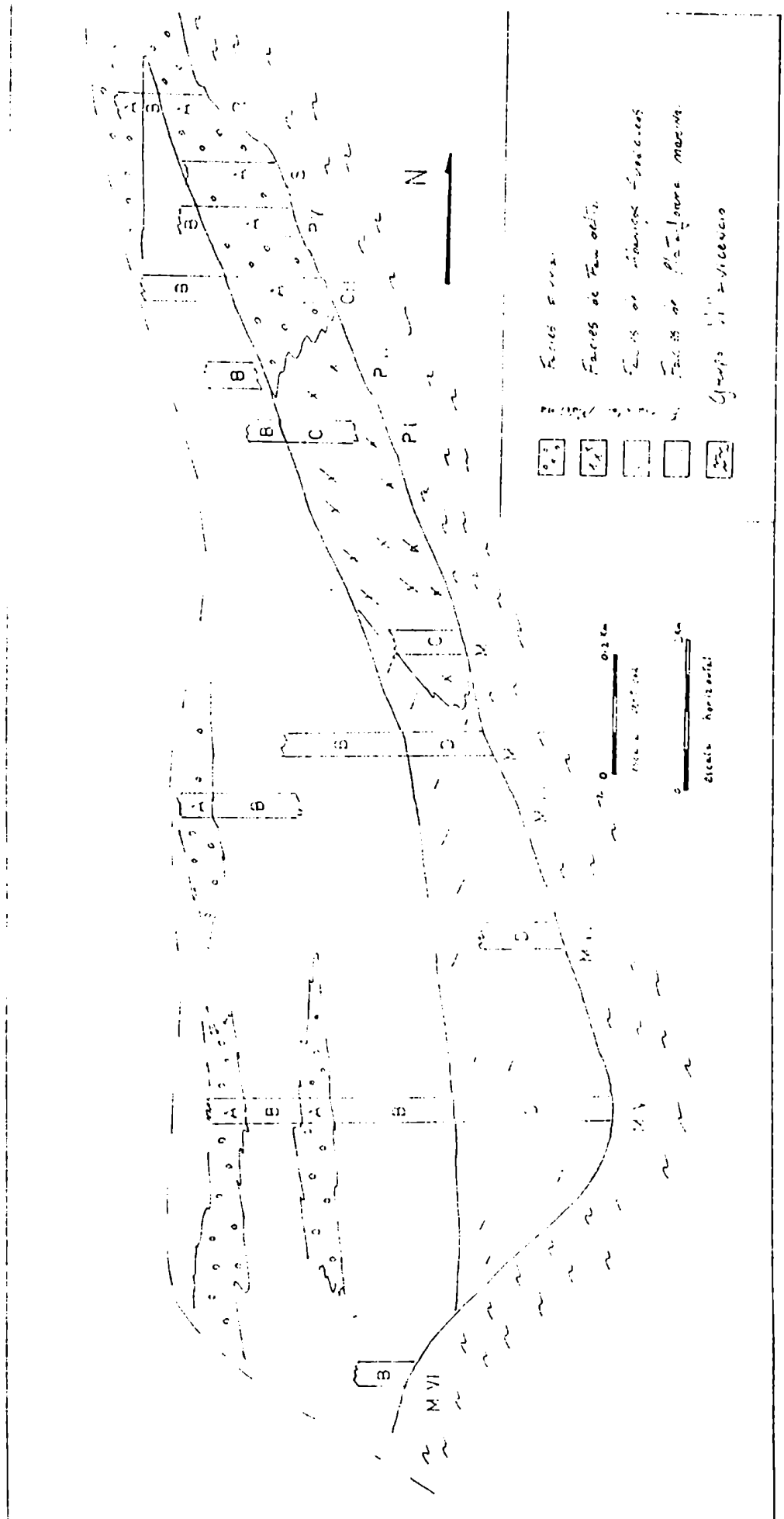


Figura 21-

Corte longitudinal aproximado norte-sur de los afloramientos de la Formación Santa Máxima en las quebradas de los Manantiales y Cerros Bayos.

Ubicación geográfica de los distintos perfiles levantados en la comarca: R- El Rinconcito, S- El Saltito, PY- La Playita, CH- El Chiquerito, PI y II- Piedrines I y II, y MI a VI- Manantiales I a VI.

Arreglo lateral de las distintas facies sedimentarias reconocidas en la formación.

La línea incompleta de trazo fino en la parte superior de la figura indica el límite superior aproximado del registro sedimentario ya sea por truncamiento tectónico (norte de la comarca) o discordancia (zona sur de la comarca, en las cercanías de MVI).

La línea incompleta de trazo grueso indica el límite aproximado Carbonífero superior/Pérmico inferior.

Figura 21

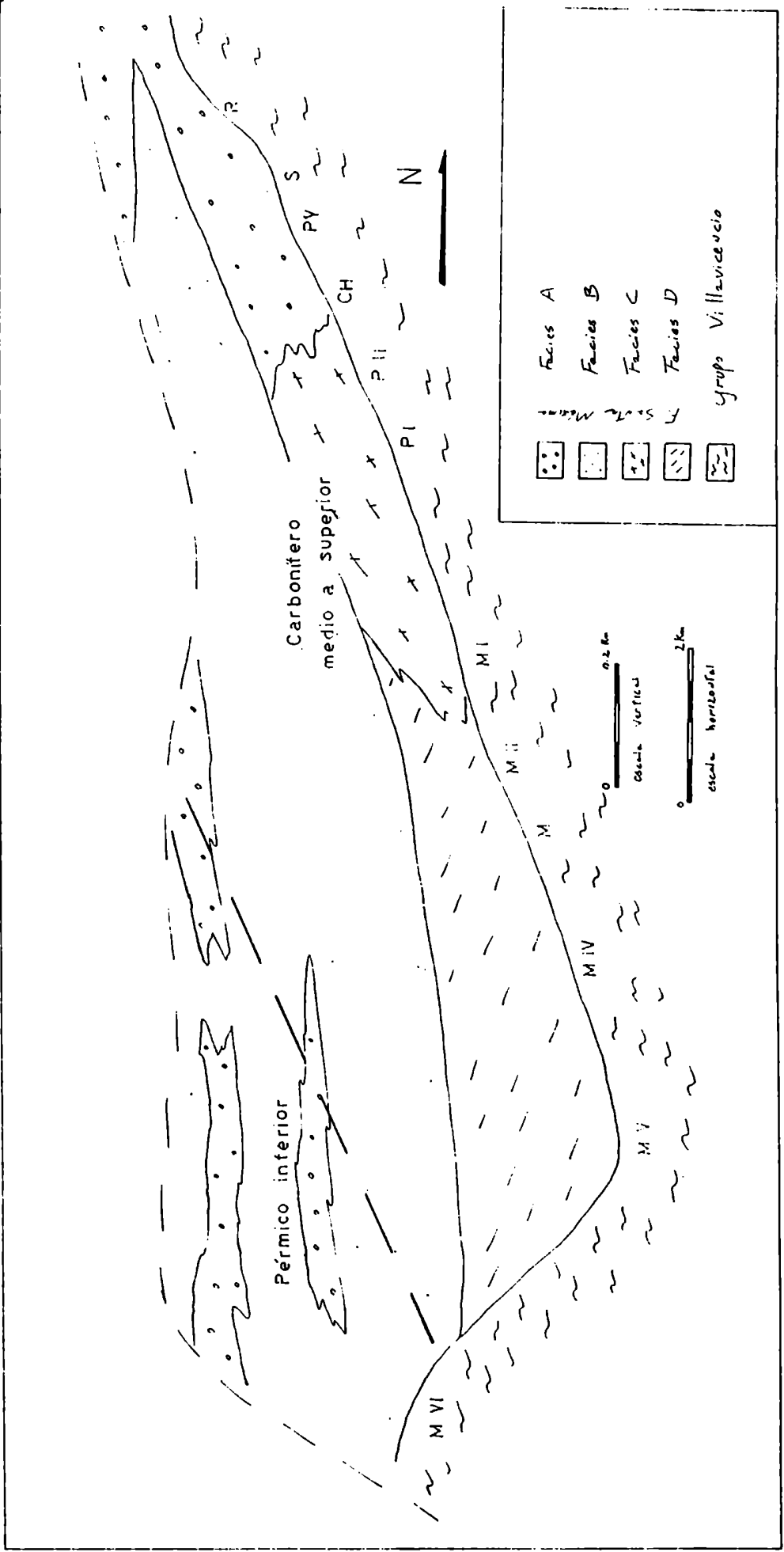


Figura 22-

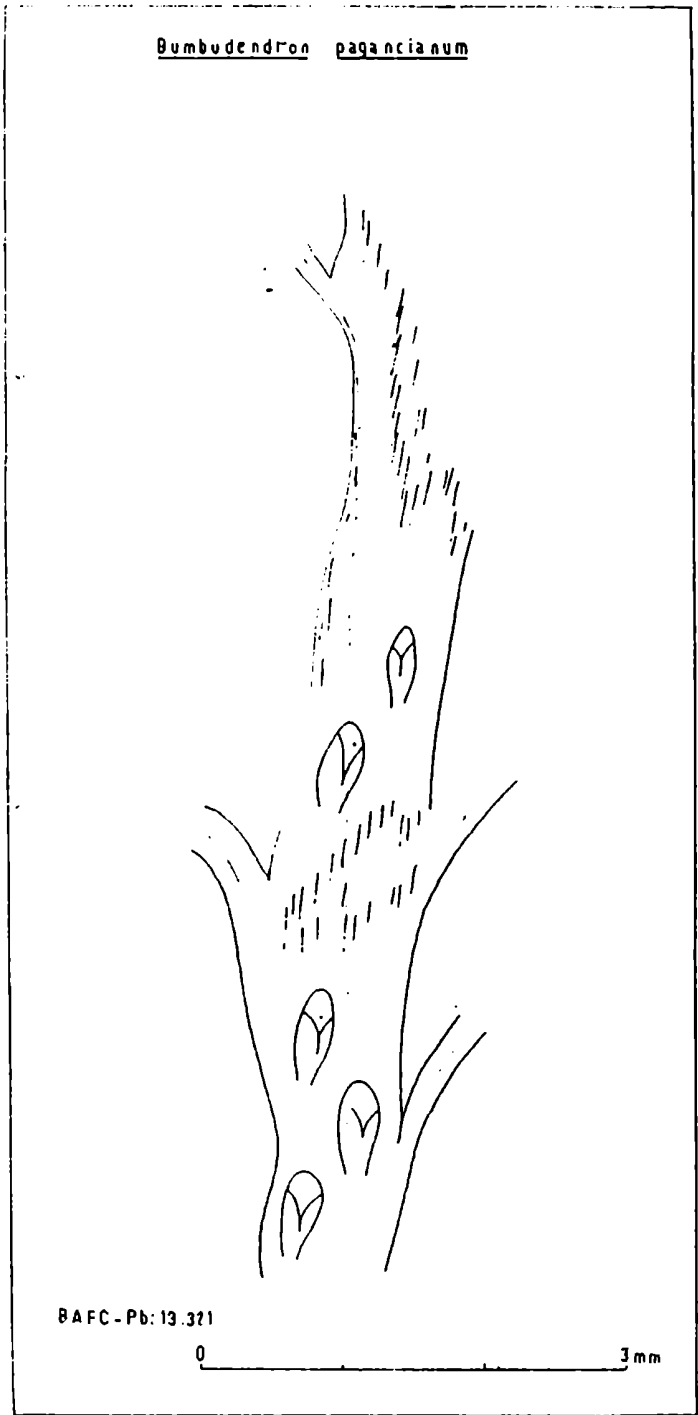


Figura 23-

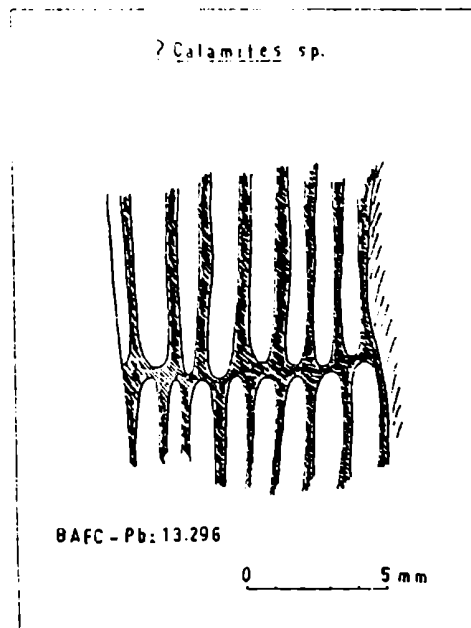


Figura 24

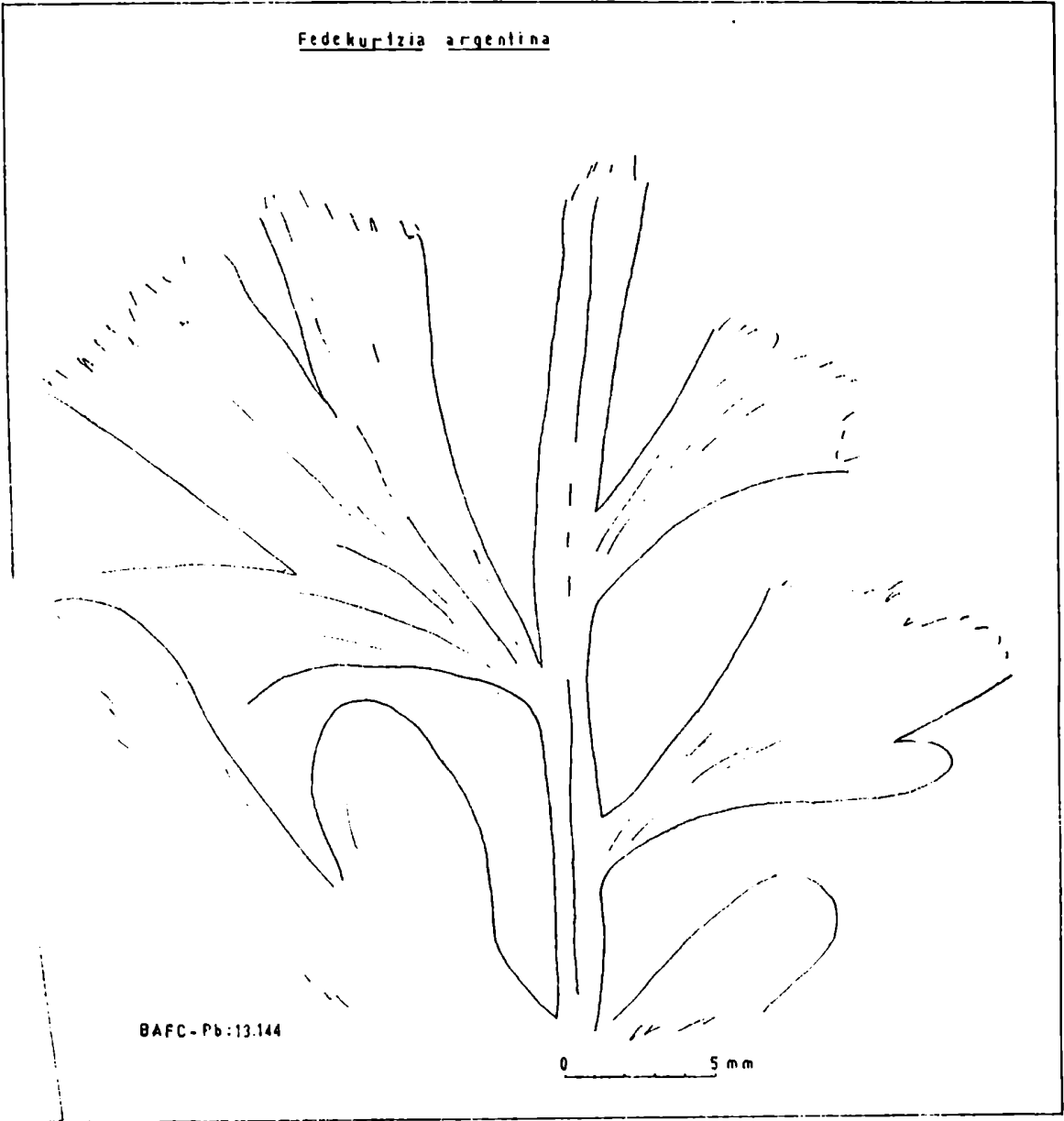


Figura 25

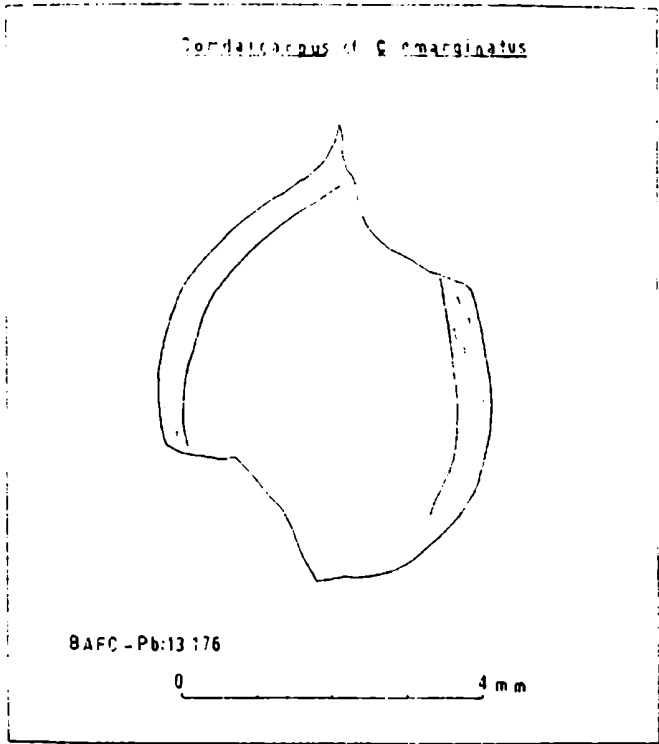
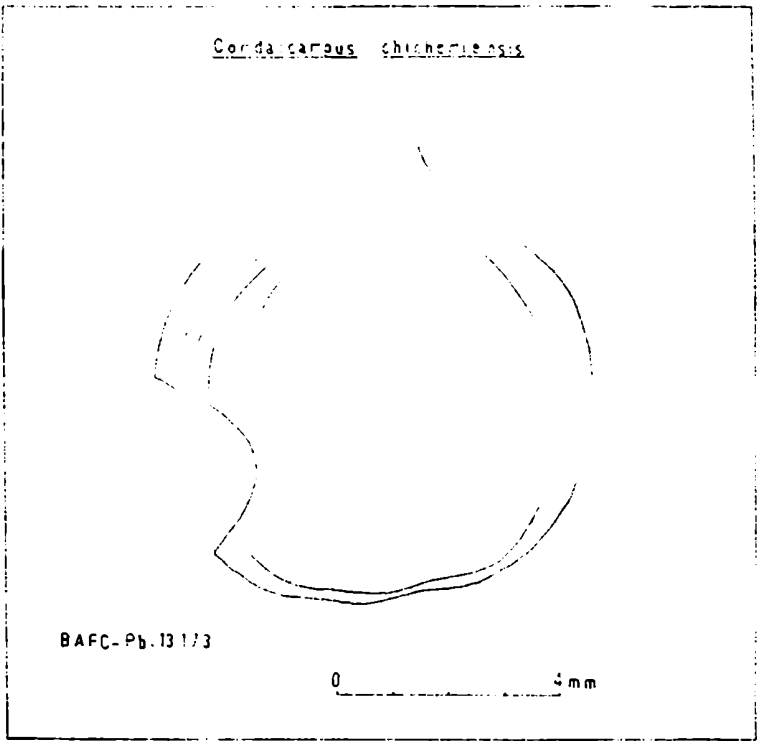
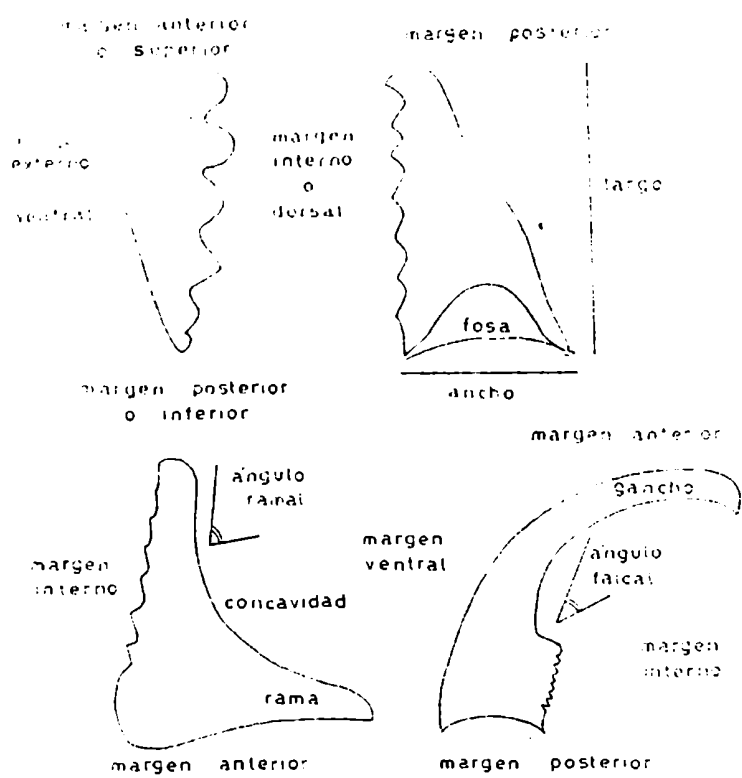


Figura 26-



Compendio de la nomenclatura utilizada para la caracterización de las diferentes piezas de escolecodontes.

Figura 28-

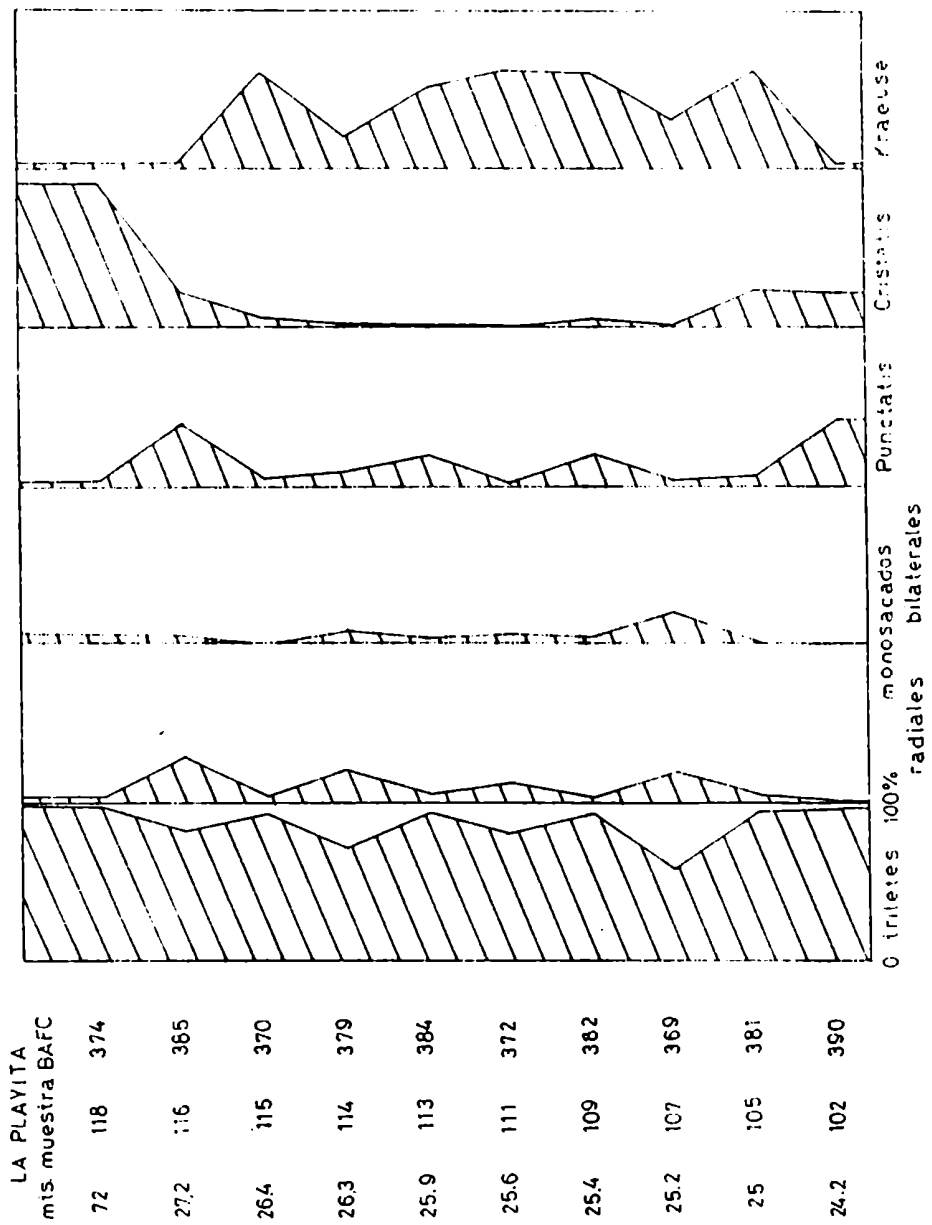


Figura 29-

Referencias-

Nº al costado del histograma = N° BAFC-Pl

1. monosacado de simetría radial; 2. monosacado de simetría bilateral; 3. Punctatisporites; 4. Cristatisporites;
5. Cylogranisporites; 6. Calamospora; 7. Apiculiretusispora;
8. Resto.

Figura 29-

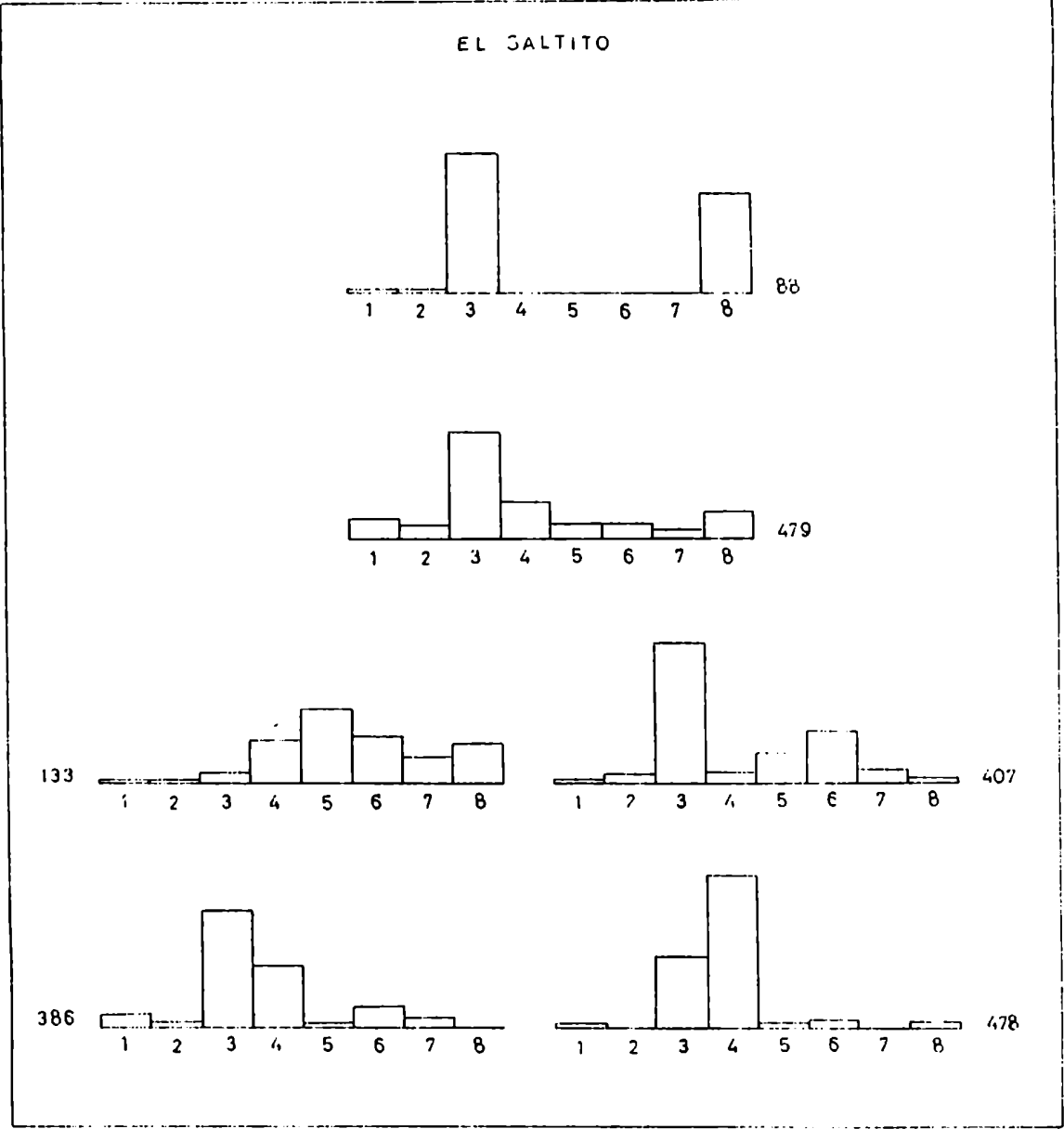


Figura 30-

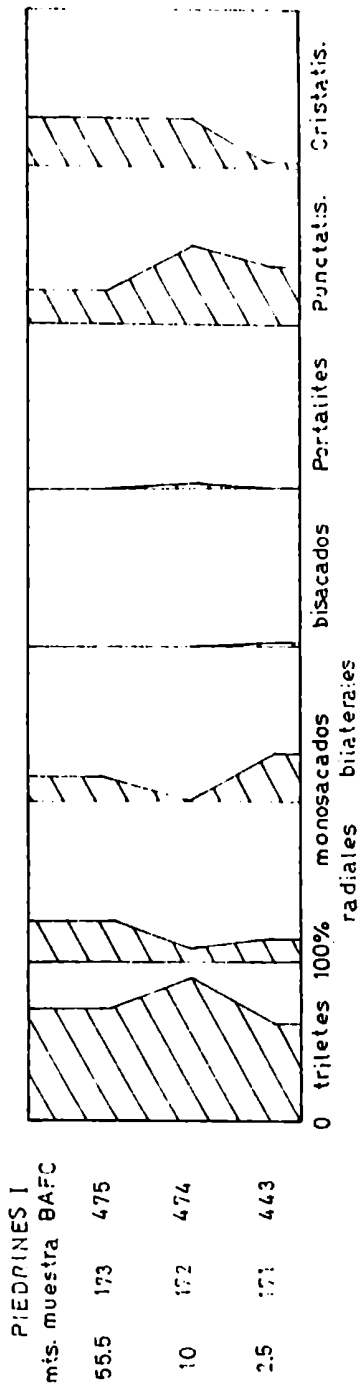


Figura 31-

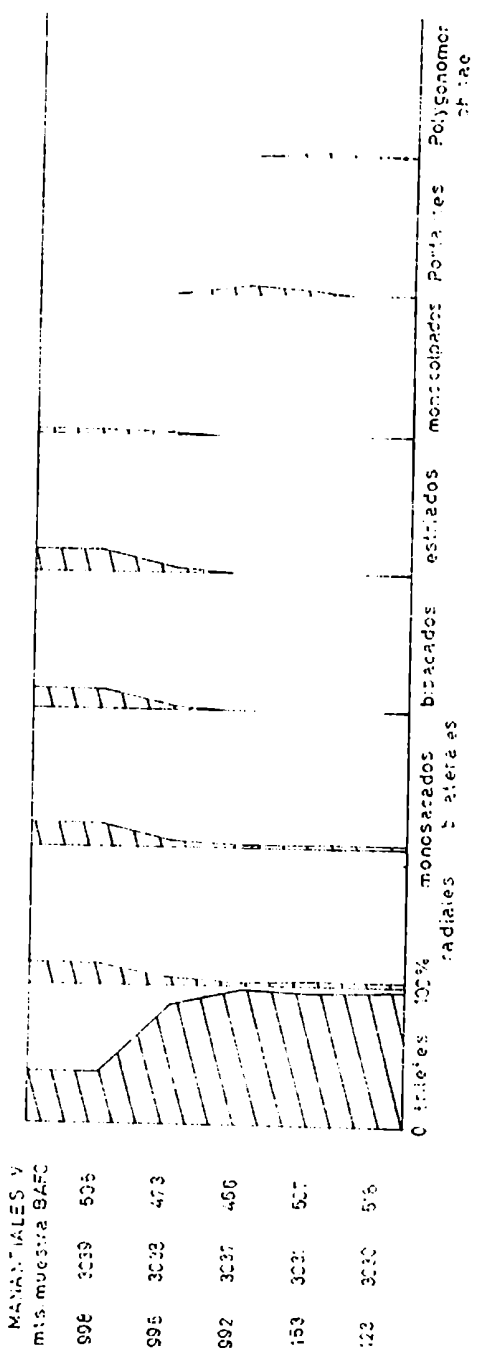


Figura 32-

Puebla de EL Solillo

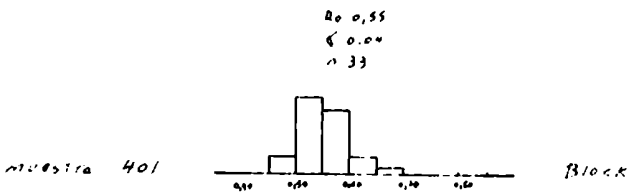
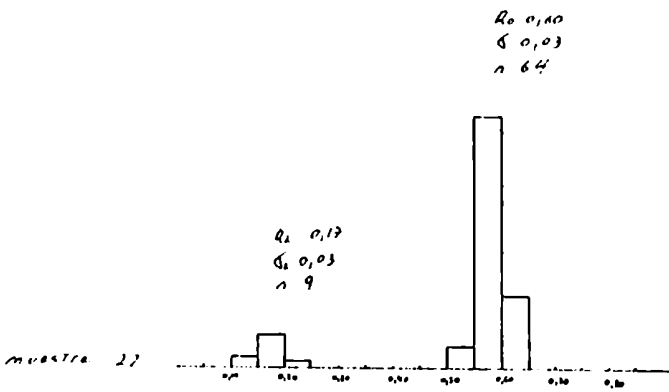
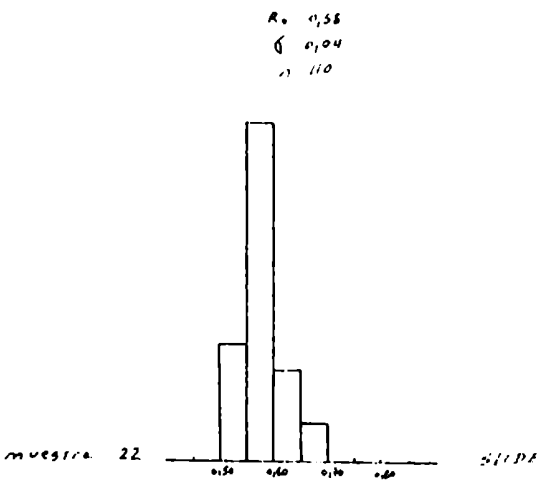


Figura 33-

Guebrada la Cruz

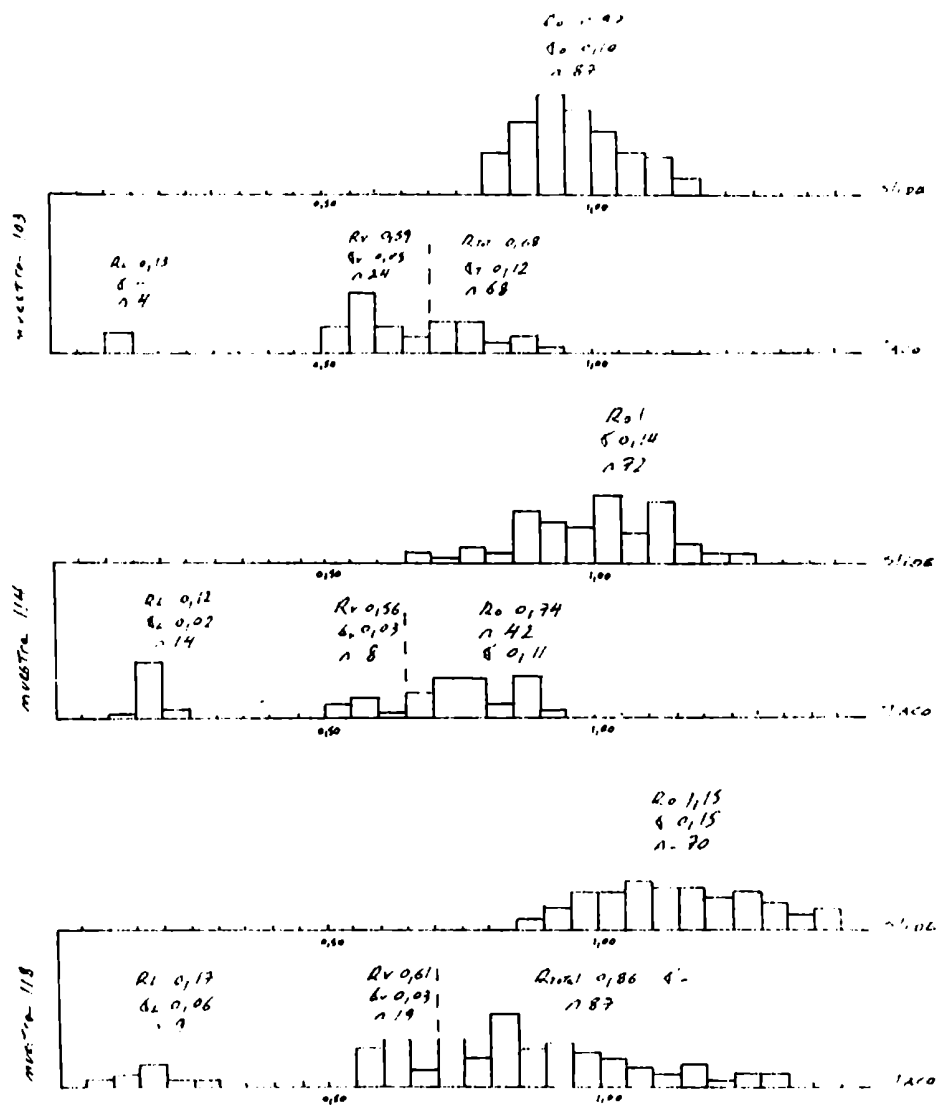


Figura 34-

Puebrada. El Chiquero.

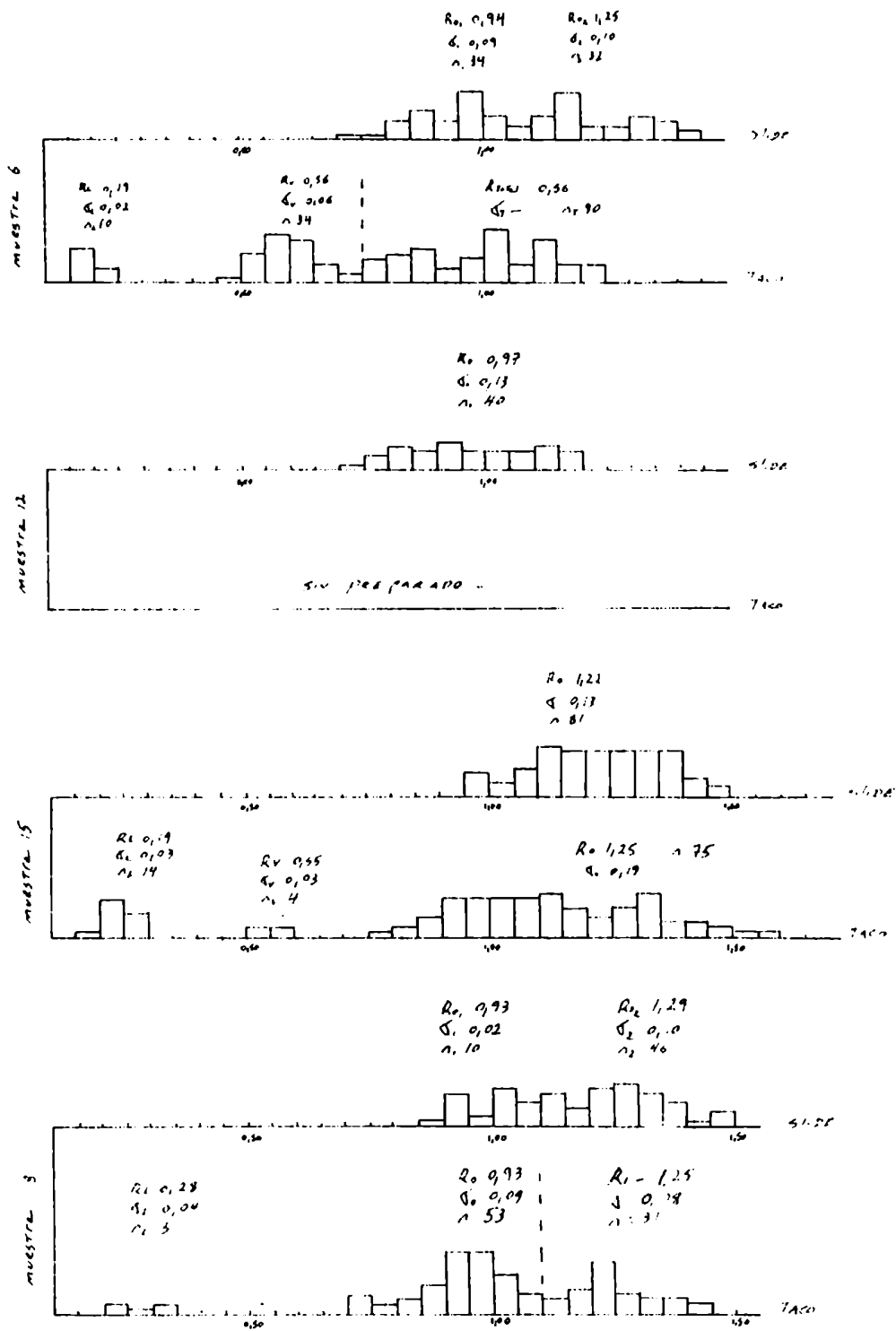
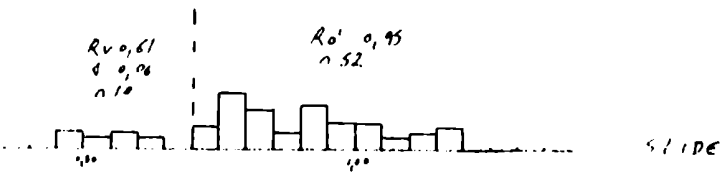
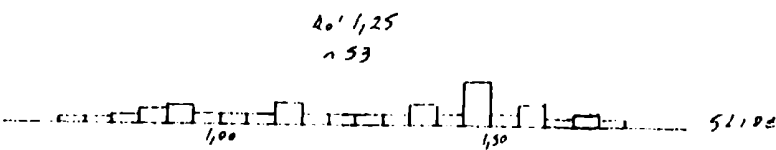


Figura 35-

Procedura de los Muevantes (II)
- muestra 104 -



Procedura de los Muevantes (IV)
- muestra 2001 -



Procedura de los Muevantes (V)
- muestra 3037 -

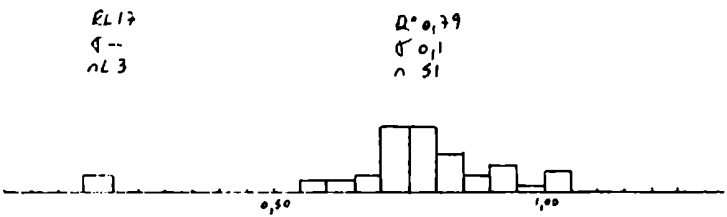


Figura 36a-

Microanálisis C H O

muestra 104

C 13,23% H 2,17% O 29,36% Cenizas 55,24%

muestra 402

C 32,27% H 1,89% O 21,68% Cenizas 44,16%

muestra 208

C 3,76% H 1,95% O 19,91% Cenizas 74,38%

muestra 401

C 22,29% H 4,72% O 32,46% Cenizas 40,53%

muestra 18

C 47,60% H 1,54% O 27,26% Cenizas 23,60%

muestra 601

C 60,63% H 3,29% O 30,89% Cenizas 5,19%

Figura 36b-

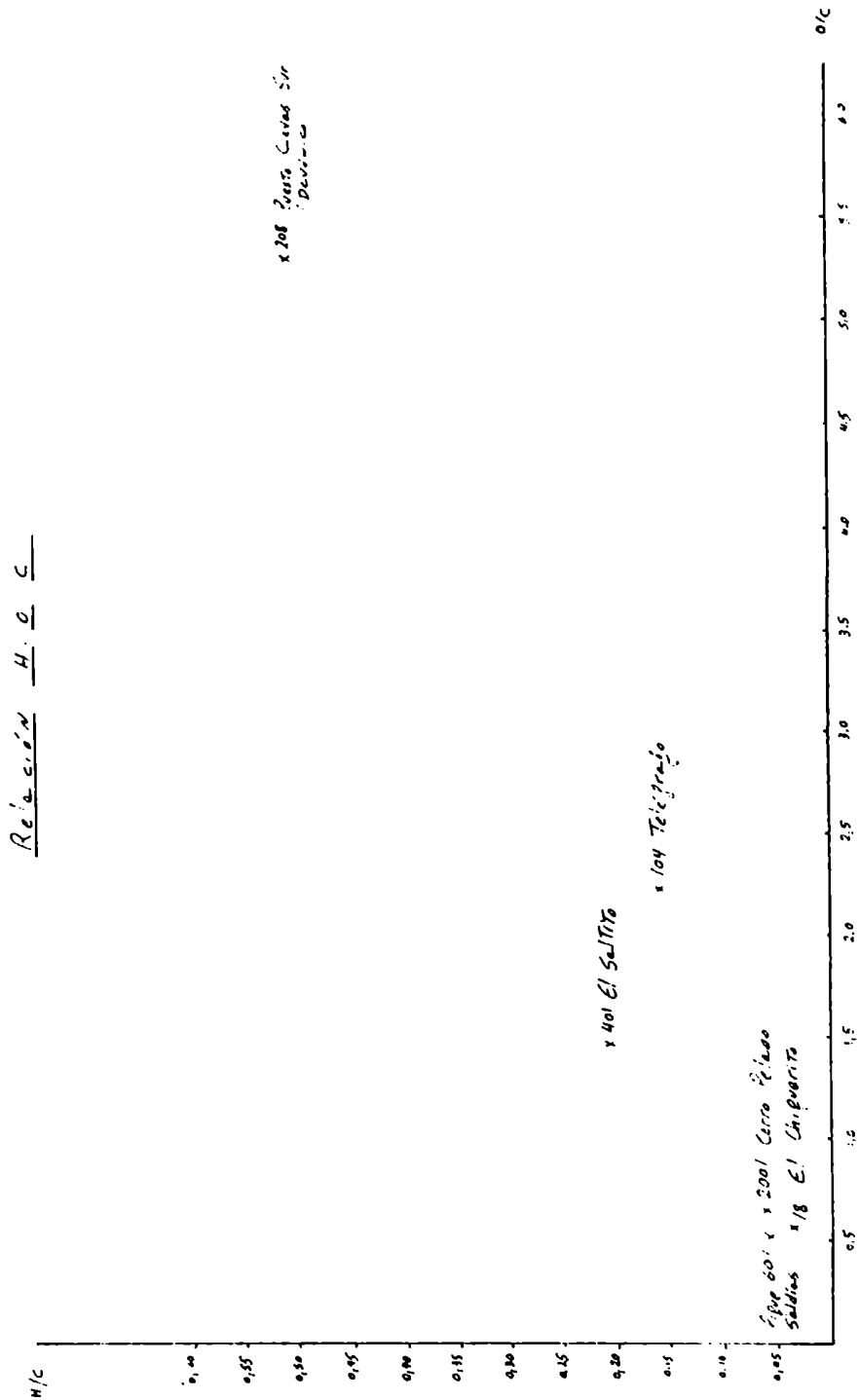


Figura 37-

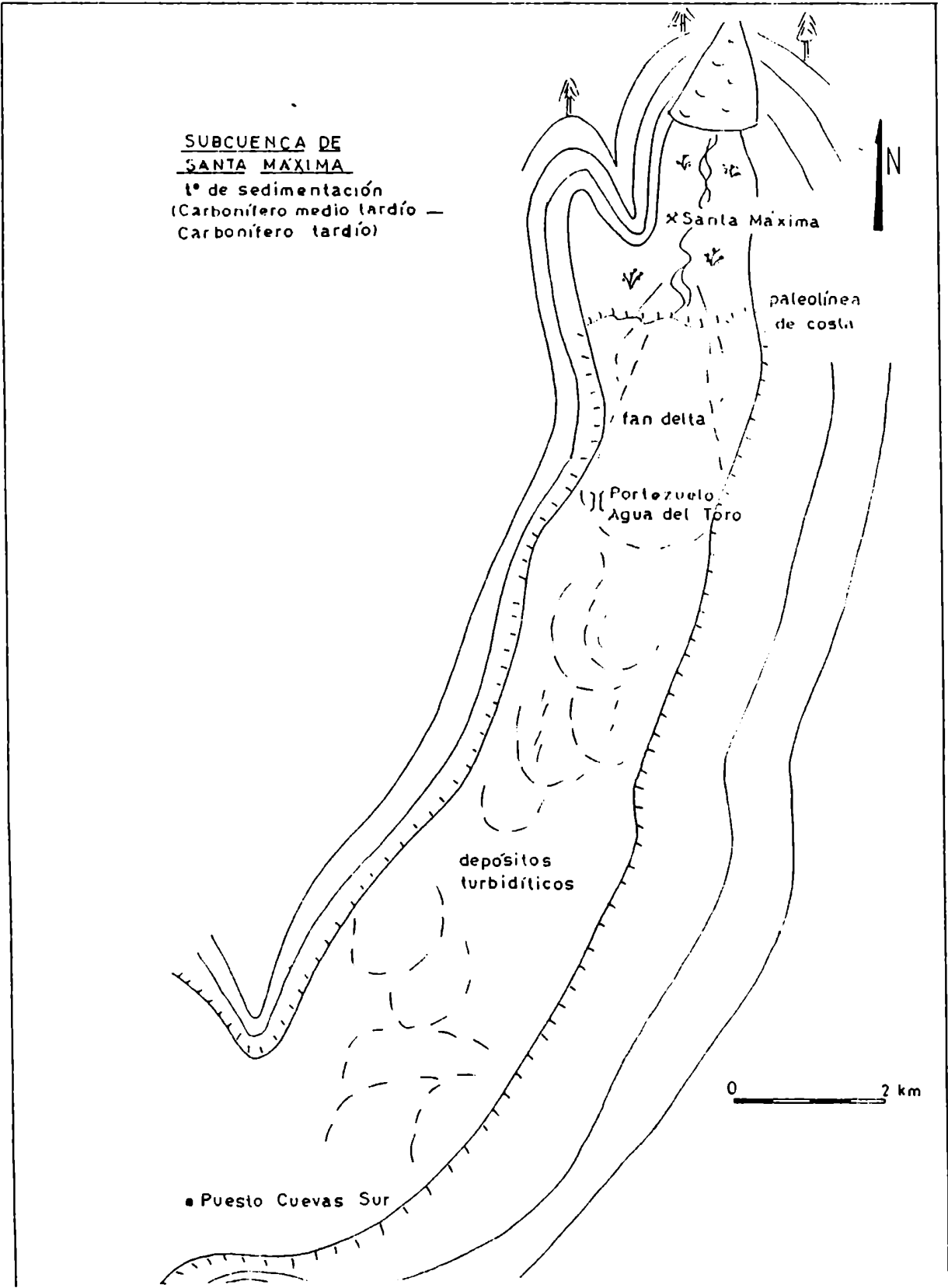


Figura 38-

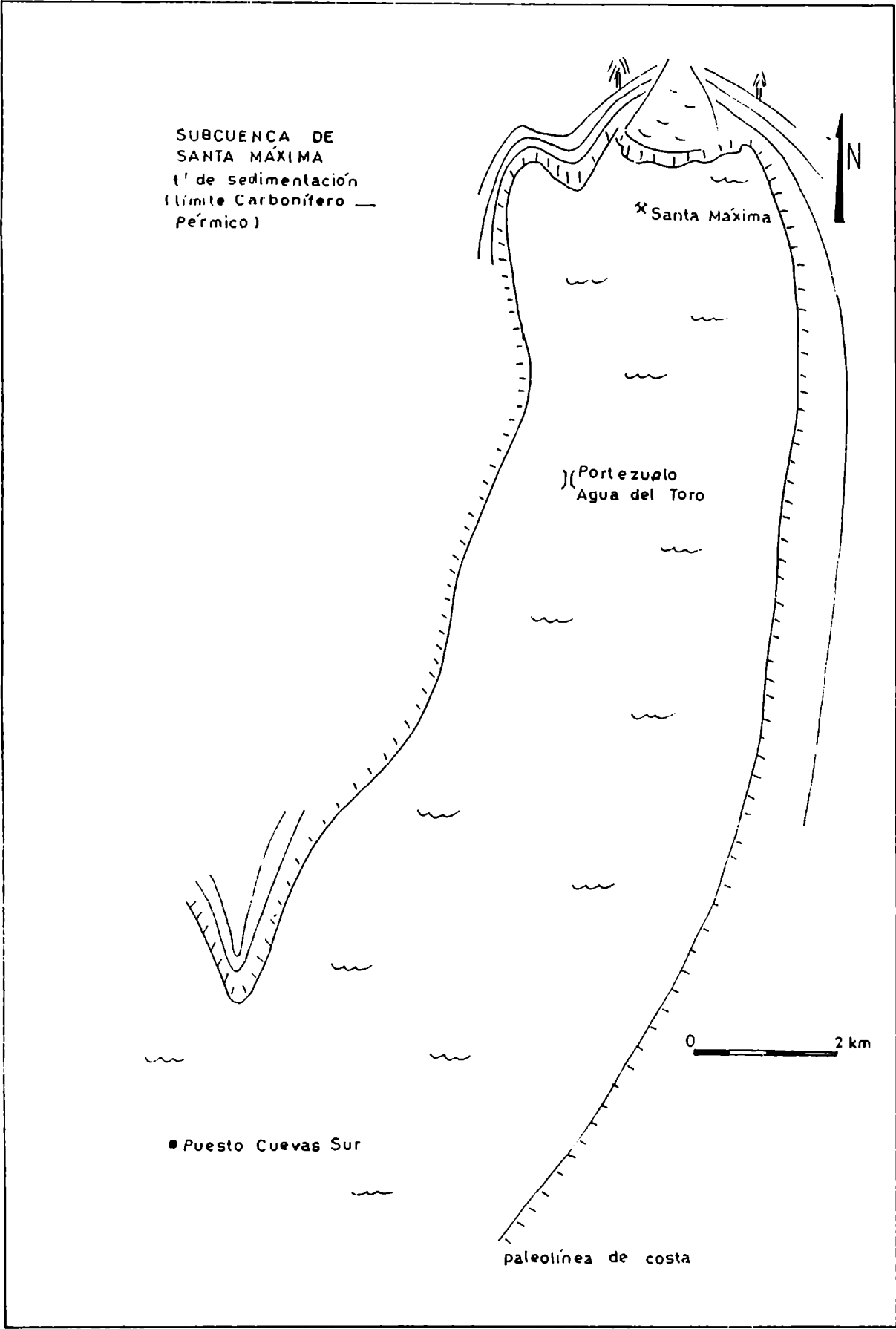


Figura 39-

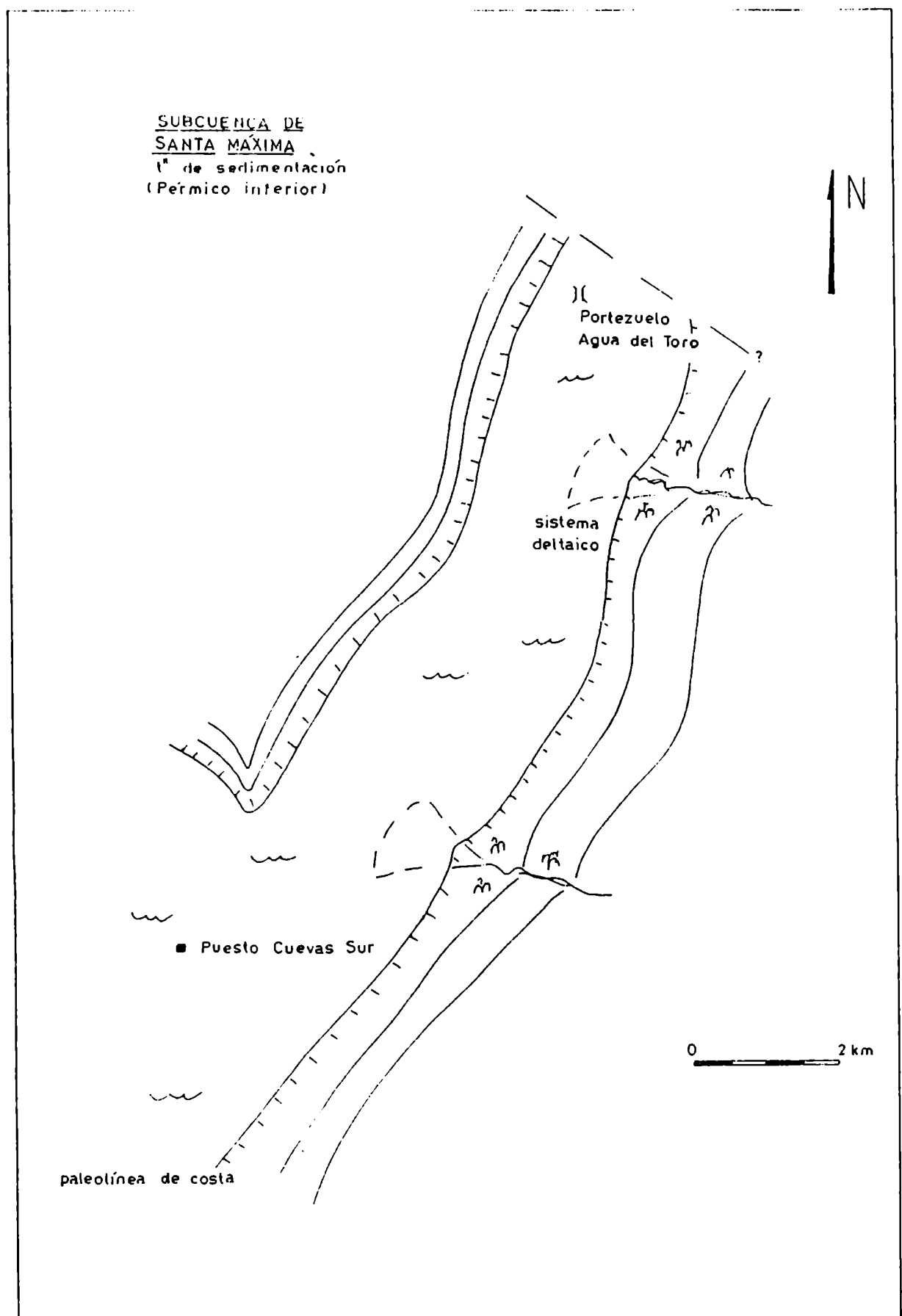


Figura 40-

UNIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
F. Lagares	x	x			x				x		x	
F. Tupe (Sn. de Naz)	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x
F. Tupe (Huaco)	x	x	x			x	x		x	x	x	x
F. Tupe (Pampa del Chaiyar)	x	x			x					x		
F. Agua Colorada	x	x				x			x		x	
F. Jejenes	x	x	x	x	x	x			x			
F. Malanzán			x	x	x		x	x			x	
F. Santa Máxima	x	x	x					x	x	x		x
F. El Imperial		x	x			x				x	x	

Referencias- Figura 40

- 1- Nothorhacopteris argentina (Goinitz) Archangelsky
- 2- Botrychiopsis weissiana Kurtz
- 3- Fedekurtzia argentina (Kurtz) Archangelsky
- 4- Bergiopteris insignis Kurtz
- 5- Eusphenopteris sanjuanina (Kurtz) Césari
- 6- Diplotheuma bodebenderii (Kurtz) Césari
- 7- Faulophyton spp.
- 8- Ginkgophyllum spp.
- 9- Bumudendron spp.
- 10- Articuladus
- 11- Cordaites spp.
- 12- Cordaicarpus spp.

F. Lagares (Morelli et al., 1984; Césari, 1985b y 1986c).

F. Tupe, Sn. de Naz (Césari, 1985b y 1986c).

F. Tupe, Huaco (Ottone, 1983; Ottone & Azcu, 1986; Césari, 1986a).

F. Tupe, Pampa del Chaiyar (Césari, 1985b y 1986a).

F. Agua Colorada (Archangelsky, 1983; Césari, 1985b).

F. Jejenes (Archangelsky & Arrondo, 1966; Archangelsky & Arrondo, 1971; Archangelsky, 1977 y 1981; Césari et al., 1985).

F. Malanzán (Archangelsky, 1977; Archangelsky & Leguizamón, 1980a y b; Andreis et al., 1986).

F. Santa Máxima (Ottone, 1987a).

F. El Imperial (Espejo, 1987).

Figura 41-

Referencias- Figura 41

AI- Asociación inferior

AM- Asociación media

AS- Asociación superior

- 1- Zona Ancistrospora (Azcuy & Jelfo, 1980; Azcuy, 1986)/ Ancistrospora - Potoniesporites (Azcuy & Gutierrez, 1984) o Subzona Rainierickia-Plicatipollenites de la Zona Potoniesporites- Lundbladispora (Cécerri, 1985b y 1986b; Russo et al., 1980)
- 2- Subzona Intervalo de la Zona Potoniesporites- Lundbladispora (Cécerri, 1985b y 1986b; Russo et al., 1980).
- 3- Palinozona III (Azcuy & Jelfo, 1980; Azcuy, 1986).
- 4- Zona Cristatiporites (Russo et al., 1980).

Para la distribución de las diferentes especies formación a formación, ver parágrafo 4.8.3.2.1..

Figura 41a-

ESPECIES	AI	AI'	AS	1	2	3	4
<u>C. hartungiana</u>	x	x	x	x			
<u>P. grotensis</u>	x	x	x	x	x		x
<u>P. glaber</u>	x	x	x	x			
<u>P. humilis</u>	x	x	x	x			
<u>F. melanzanensis</u>	x	x	x	x			
<u>A. cornutus</u>	x	x	x		x	x	x
<u>Raistr. densa</u>	x	x	x	x			
<u>Raistr. sp. A</u>	x	x	x	x			
<u>C. muricornata</u>	x	x	x	x			
<u>C. ordonezii</u>	x	x	x	x			x
<u>Ahr. cf. A. cristatus</u>	x	x	x	x			
<u>L. brasiliensis</u>	x	x	x	x	x		x
<u>C. inconstans</u>	x	x	x	x	x		x
<u>C. rollerii</u>	x	x	x				
<u>Cristati. sp. A</u>	x	x	x				
<u>V. arcuatus</u>	x	x	x		x		x
<u>S. ybertii</u>	x	x	x	x			x
<u>S. brasiliensis</u>	x	x	x	x	x		x
<u>Cann. densus</u>	x	x	x	x	x		x
<u>P. malabarensis</u>	x	x	x	x	x		x
<u>P. gondwanensis</u>	x	x	x	x			
<u>C. plicatus</u>	x	x	x	x			
<u>P. magnus</u>	x	x	x	x			

Figura 41b-

ESPECIES	AL	AN	AS	1	2	3	4
<u>P. novius</u>	x	x	x		x		x
<u>P. neglectus</u>	x	x	x	x			
<u>Cabo. dentatus</u>	x	x	x	x			
<u>Cabo. ovatus</u>	x	x	x	x	x	x	x
<u>Guillemotia</u> sp.	x	x	x				
<u>P. baculum</u>	x	x	x	x			
<u>P. gretensis</u> f. minor	x			x			
<u>Punct.</u> sp. A	x						
<u>Punct.</u> sp. B	x						
<u>H. anfractus</u>	x			x			
<u>G. varigranifer</u>	x			x			
<u>G. austroamericanus</u>	x			x	x		
<u>C. microgranus</u>	x			x			
<u>C. microgranulatus</u>	x			x	x		x
<u>Apiculatiopora</u> sp.	x						
<u>A. variornata</u>	x			x			
<u>A. tuberculata</u>	x			x			
<u>A. alonsoi</u>	x						
<u>Apiculiretus</u> sp.	x						
<u>Lopho.</u> sp. A	x						
<u>Z. chiqueitensis</u>	x						
<u>Verrucosus</u> sp. A	x						
<u>C. maxiaensis</u>	x						
<u>Elororeticulati</u> sp.	x						
<u>Reticulatisp.</u> sp. A	x						

Figura 41c-

Species	A1	I
<u>C. crassilobatus</u>		x x
<u>C. saltileensis</u>	x	
<u>Crist. sp.</u>	x	
<u>Crist. sp. C</u>	x	
<u>Crist. sp. L</u>	x	
<u>E. volkheimeri</u>	x	
<u>Ercine. sp. C</u>	x	
<u>Vallati. sp. A</u>	x	
<u>Vallati. sp. C</u>	x	
<u>Villom. variornata</u>	x	
<u>Sylvanites sp.</u>	x	
<u>Loph. intercedens</u>	x x	x
<u>Foveo. hortonensis</u>	x x	x
<u>Leiotriletes sp.</u>	x	
<u>Acantho. sp. A</u>	x	
<u>Rafn. sp. C</u>	x	
<u>Bavifusa sp.</u>	x	
<u>Unz. curvicaulus</u>	x	
<u>Roeig. menozensis</u>	x	
<u>Menog. curvus</u>	x	
<u>Foodicites sp.</u>	x	
<u>Paleocenites sp.</u>	x	
<u>Staurocephalites sp. A</u>	x	
<u>Staurocephalites sp. B</u>	x	
<u>Marlenites sp.</u>	x	

Figura 41d-

ESPECIES	AT	AM	AS	1	2	3	4
<u>Schistomeringos</u> sp.		x					
<u>Escoleco</u> . A		x					
<u>Escoleco</u> . B		x					
<u>Escoleco</u> . C		x					
<u>Raistr.</u> <u>rotunda</u>		x	x	x			
<u>Spelaeotr.</u> sp.		x	x				
<u>L.</u> <u>riobonitensis</u>		x	x				x
<u>C.</u> <u>janakii</u>		x	x				x
<u>V.</u> <u>rudin</u>		x	x				
<u>L.</u> <u>hexagonalis</u>		x	x	x			
<u>Limitti</u> , sp.		x	x				
<u>Platy.</u> <u>trumpii</u>		x	x				
<u>Protoh.</u> <u>claroensis</u>		x	x				
<u>L.</u> <u>directus</u>			x			x	
<u>O.</u> <u>senectus</u>			x				
<u>A.</u> <u>manantialensis</u>			x				
<u>Lopho.</u> <u>curvus</u>			x				
<u>Lopho</u> sp. B			x				
<u>Acantho.</u> sp. B			x				
<u>Acantho.</u> sp. C			x				
<u>Apiculataporites</u> sp.			x				
<u>Verrucosi.</u> sp. B			x				
<u>H.</u> <u>uruguayensis</u>			x	x	x		x
<u>H.</u> <u>gondwanensis</u>			x				
<u>Dictyotriletes</u> sp.			x				

Figura 41e-

REFERENCIAS	AI	AB	I	S	A
<u>Reticulatis</u> sp. B		x			
<u>Hmatulanporites</u> sp.		x			
<u>C. longispinus</u>		x			
<u>C. chaco-paranaensis</u>		x			x
<u>Krauss.</u> sp. B		x			
<u>Vallati.</u> sp. B		x			
<u>A. verrucosa</u>		x	x		
<u>Spinaxenot.</u> sp.		x			
<u>Protodisaccites</u> sp.		x			
<u>Pityosporites</u> sp. A		x			
<u>Pityosporites</u> sp. B		x			
<u>Aliporites</u> sp.		x			
<u>Protop.</u> sp. A		x			
<u>Protop.</u> sp. B		x			
<u>L. stenotaeniatus</u>		x			x
<u>L. brasiliensis</u>		x			
<u>Lueckl.</u> sp.		x			
<u>G. cordubensis</u>		x			x
<u>H. insolitus</u>		x			
<u>Striatoabieites</u> sp.		x			
? <u>Striomono.</u> sp. A		x			
? <u>Striomono.</u> sp. B		x			
<u>Vittatina</u> sp.		x			
<u>Monosulcites</u> sp.		x			
<u>Pachapites fusus</u>		x		x	
<u>Port. gondwanensis</u>		x	x		x

9.- APENDICE II- LAMINAS

9.1.- INDICE DE LAMINAS

Lámina I- Grupo Villavieciente y Grupo Cholíyol.

Lámina II- Formación Santa Máxima. Estructura.

Láminas III y IV- Formación Santa Máxima. Facies Sedimentaria A.

Láminas V a VIII- Formación Santa Máxima. Facies Sedimentaria B.

Lámina IX- Formación Santa Máxima. Facies Sedimentaria C.

Láminas X y XI- Formación Santa Máxima. Facies Sedimentaria D.

Láminas XII a XIV- Formación Santa Máxima. Megaflore.

Láminas XV y XVI- Formación Santa Máxima. Escolecodontes.

Láminas XVII a XXIV- Formación Santa Máxima. Microflora.

Láminas XLV y XLVI- Formación Santa Máxima. Grupo 1- Luz transmitida.

Lámina XLVII- Formación Santa Máxima. Grupos 2 y 3- Luz transmitida.

Lámina XLVIII- Formación Santa Máxima. Grupo I- Luz reflejada.

El Saltito.

LAMINA I
GRUPO VILLAVICENCIO Y GRUPO CHOIYOI

Figura 1- Grupo Villavicencio. Vista general de los afloramientos en la quebrada del Puesto Cuevas Sur.

Figura 2- Grupo Villavicencio. Quebrada del Puesto Cuevas Sur, detalle de un banco con calcos de flujo en la base.

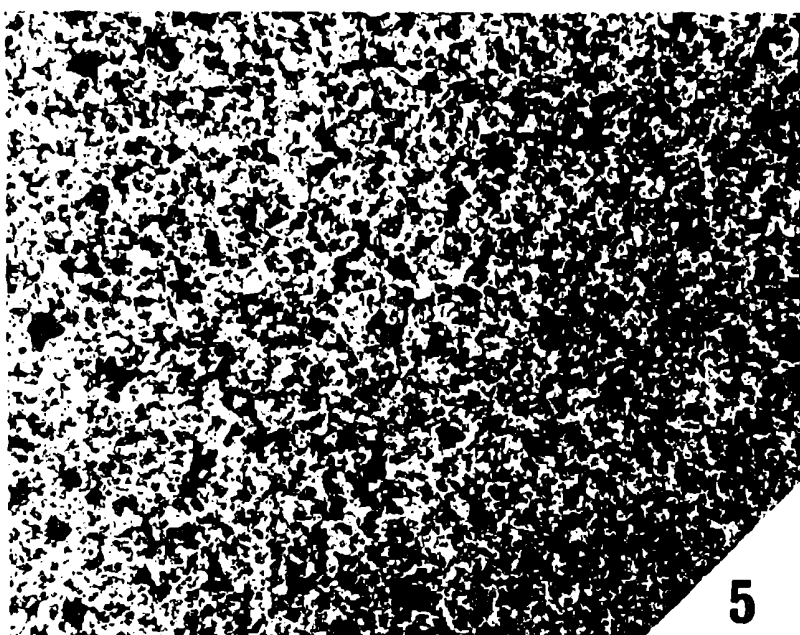
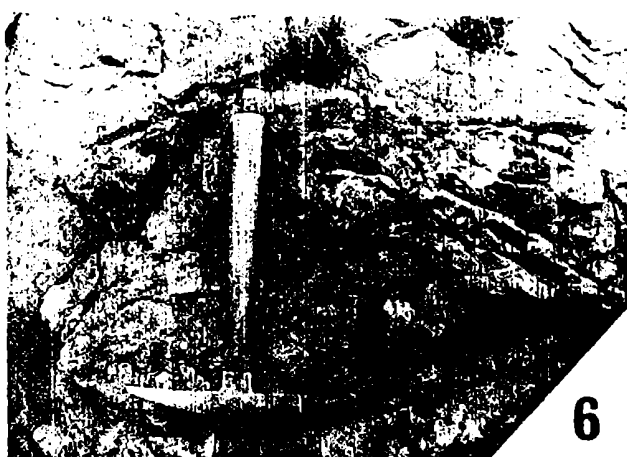
Figura 3- Grupo Villavicencio. Quebrada La Playita, bancos con laminación convoluta y estructuras de escape de agua.

Figura 4- Grupo Villavicencio. Gordia sp., quebrada del Puesto Cuevas Sur.

Figura 5- Grupo Villavicencio. Vista general por luz transmitida de la materia orgánica dispersa en la u346 del perfil del Puesto Cuevas Sur, YPF 305 36/96,6 (x10).

Figura 6- Grupo Choiyoi. Detalle de un afloramiento vulcanítico.

LAMINA I



LAMINA II
FORMACION SANTA MAXIMA- ESTRUCTURA

Figura 1- Discordancia basal de la Formación Santa Máxima, quebrada La Playita, vista hacia el NE.

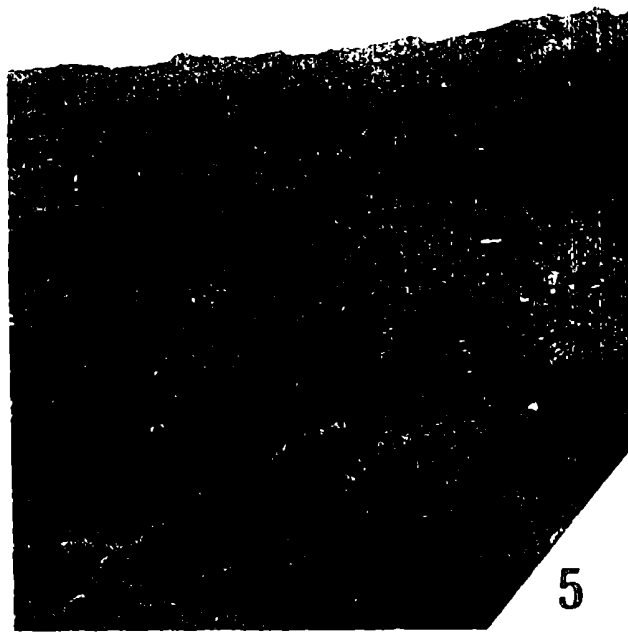
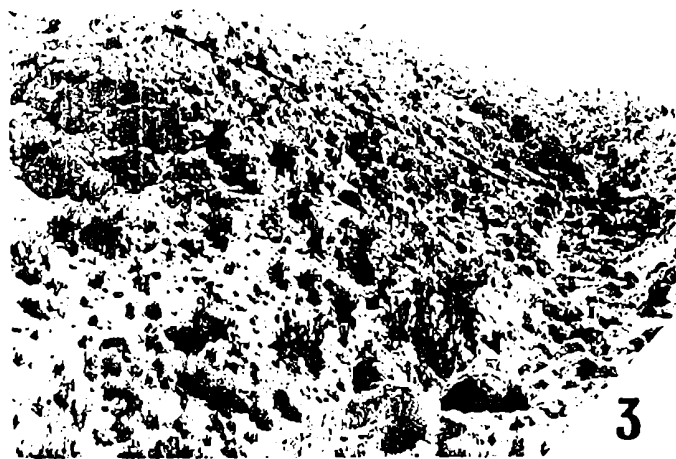
Figura 2- Discordancia basal de la Formación Santa Máxima, quebrada de los Manantiales al norte del Puesto Cuevas Sur.

Figura 3- Discordancia basal de la Formación Santa Máxima en las cabeceras de la quebrada del Puesto Cuevas Sur, vista hacia el NE.

Figura 4- Discordancia basal de la Formación Santa Máxima en la base del perfil de la quebrada de los Manantiales V. En primer plano los estratos de la Formación Santa Máxima suavemente inclinados, y hacia atrás, los bancos subverticales del Grupo Villavicencio.

Figura 5- Formación Santa Máxima, quebrada El Chiquerito, falla y sinclinal buzante, vista hacia el S.

Figura 6- Base de la formación Santa Máxima en las cabeceras de la quebrada los Piedrines, sedimentitas disturbadas por efecto de falla, vista hacia el N.



LAMINA III
FORMACION SANTA MAXIMA- FACIES SEDIMENTARIA A

Figura 1- Perfil de la quebrada El Saltito, u4.

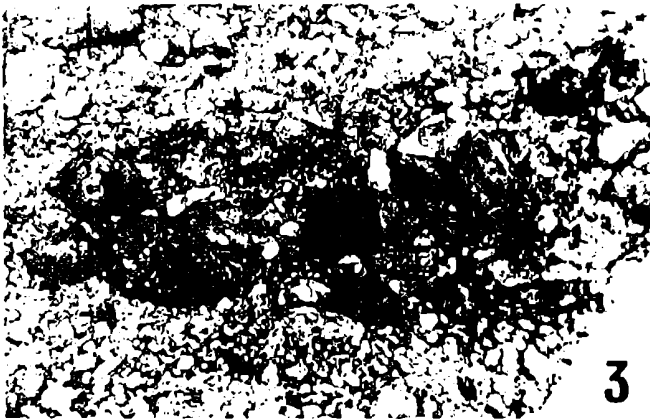
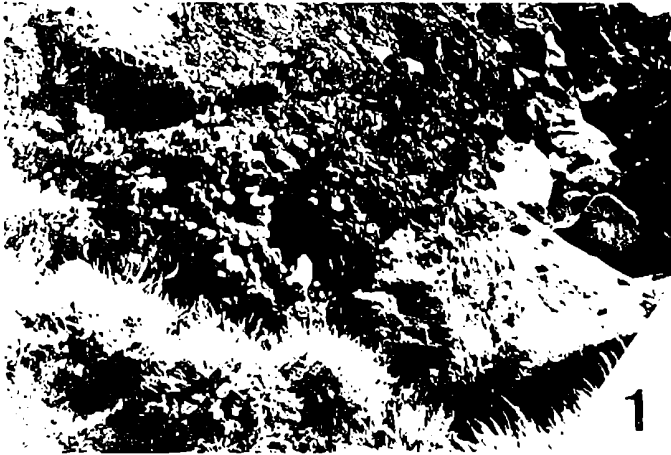
Figura 2- Perfil de la quebrada El Chiquerito, base del banco
seftico u12.

Figura 3- Perfil de la quebrada El Chiquerito, vista general
del banco nefitico u19.

Figura 4- Perfil de la quebrada El Saltito. Vista general de
la secuencia¹ en primer plano, depósitos de barra en espelón
y más abajo niveles carbonosos del pique El Saltito, vista
hacia el SO.

Figura 5- Perfil de la quebrada El Saltito, detalle de la figura
anterior.

Figura 6- Perfil de la quebrada El Saltito, banco samitico
u22 con artesas de origen fluvial.



LAMINA IV
FORMACION SANTA MAXIMA- FACIES SEDIMENTARIA A

Figura 1- Perfil de la quebrada La Playita, en primer plano u23 (fossilífera).

Figura 2- Perfil de la quebrada La Playita, aspecto general de la secuencia.

Figura 3- Perfil de El Rinconcito, facies fluviales del tope de la secuencia.



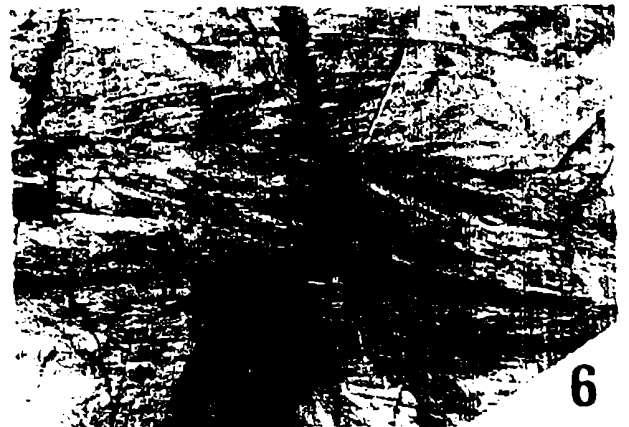
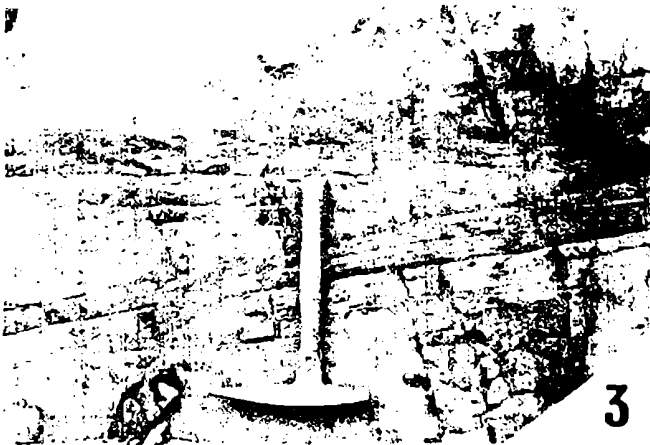
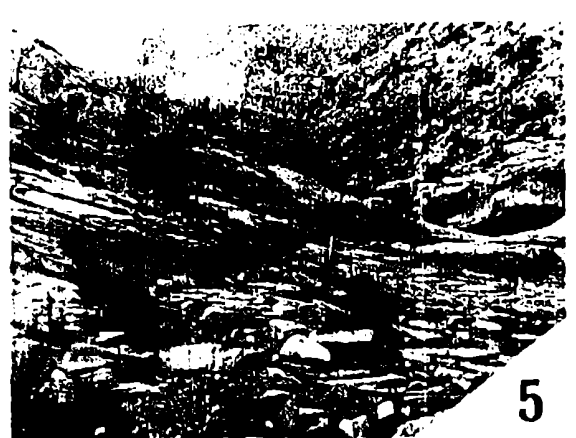
LAMINA V
FORMACION SANTA MAXIMA- FACIES SEDIMENTARIA B

Figura 1- Perfil de los Manantiales II, samitas gruesas con artesas.

Figura 2- Perfil de los Manantiales V, samita u83, con artesas.

Figura 3- Perfil de los Manantiales II, samitas medianas a gruesas con estratificación entrecruzada tabular planar.

Figuras 4 a 6- Quebrada de los Piedrines, samitas medianas a gruesas con estratificación bipolar por efecto de mareas.



LAMINA VI
FORMACION SANTA MAXIMA- FACIES SEDIMENTARIA B

Figura 1- Quebrada de los Piedrines, samitas medianas a gruesas con estratificación bipolar por efecto de mareas.

Figura 2- Perfil de los Piedrines II, secuencia u36 a u40.

u36. 2,2m pelitas con laminación ondulítica (vista parcial).

u37. 40cm arenisca gruesa sábulo-guijosa, masiva, con base irregular por efectos de carga.

u38. 20cm arenisca mediana internamente con laminación diagonal y paleocorriente SO-NE.

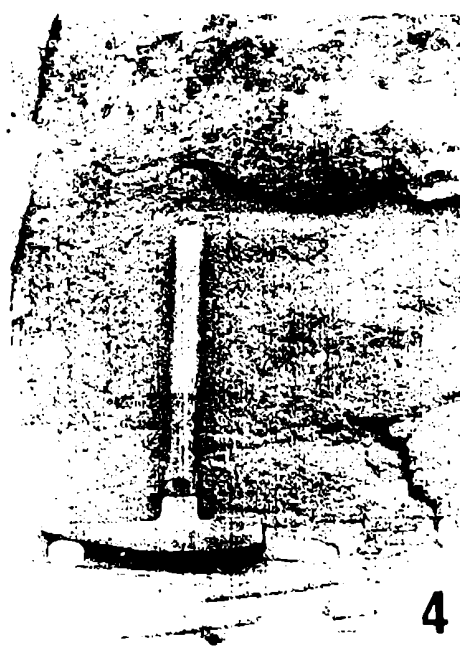
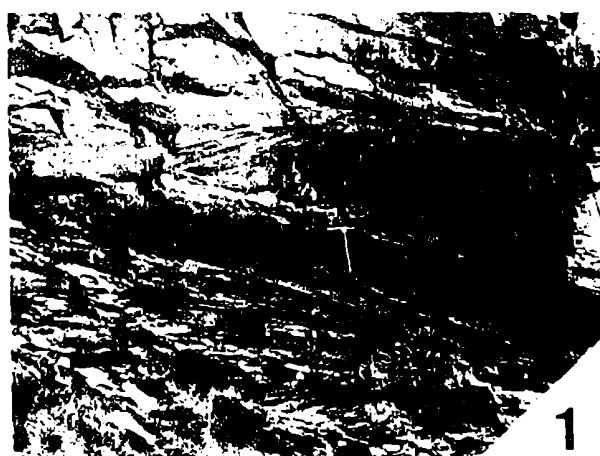
u39. 20cm arenisca mediana internamente con laminación diagonal, base con lechos de guija y paleocorriente SO-NE.

u40. 40cm arenisca gruesa diagonal con capas de arenisca fina intercaladas, paleocorriente NE-SO.

Figura 3- Quebrada de los Piedrines, samita mediana a gruesa internamente con estratificación entrecruzada bimodal, paleocorriente principal SE-NO.

Figura 4- Quebrada de los Piedrines, samita cuarzosa granooreciente, arenisca media en la base y arenisca gruesa en el techo, depósito de barra.

LAMINA VI



LAMINA VII
FORMACION SANTA MAXIMA- FACIES SEDIMENTARIA B

Figura 1- Perfil de El Rinconcito, banco samítico con ondulいたs.

Figura 2- Perfil de El Rinconcito, paleocanal y depósitos de planicie de mareas, secuencia positiva.

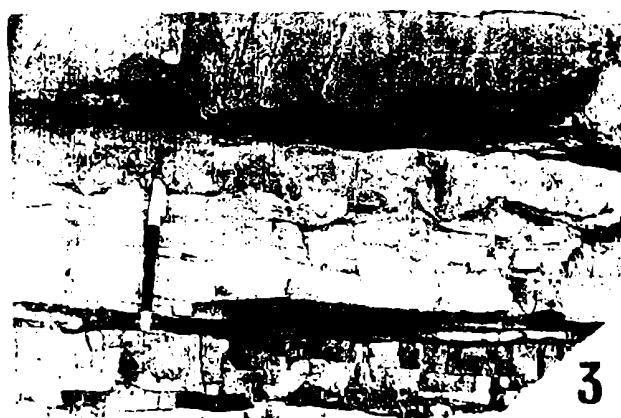
Figura 3- Perfil de El Rinconcito, bancos con deformación por carga en la base, estructuras de escape de agua y laminación ondulいたica.

Figura 4- Perfil de El Rinconcito, detalle de la figura anterior.

Figura 5- Perfil de los Manantiales II, samitas medianas a finas con calcos de carga y flujo en la base.

Figura 6- Perfil de los Manantiales II, samita fina con lentes de arenisca gruesa (laminación ondulいたica fuera de fase y lenticular), bipolaridad de las corrientes.

LAMINA VII



LAMINA VIII
FORMACION SANTA MAXIMA- FACIES SEDIMENTARIA B

Figura 1- Quebrada El Chiquerito, pelitas y samitas medianas a finas con ondulitas, u138.

Figura 2- Perfil de los Manantiales II, pelitas y samitas medianas a finas con ondulitas de interferencia.

Figura 3- Perfil de los Manantiales III, banco samítico bioturbado u9, planicie de inundación.

Figura 4- Quebrada de los Piedrines, flaser por migración de microóndulas.

Figura 5- Quebrada El Chiquerito, flaser por migración de microóndulas, aprox. u220.

LAMINA VIII



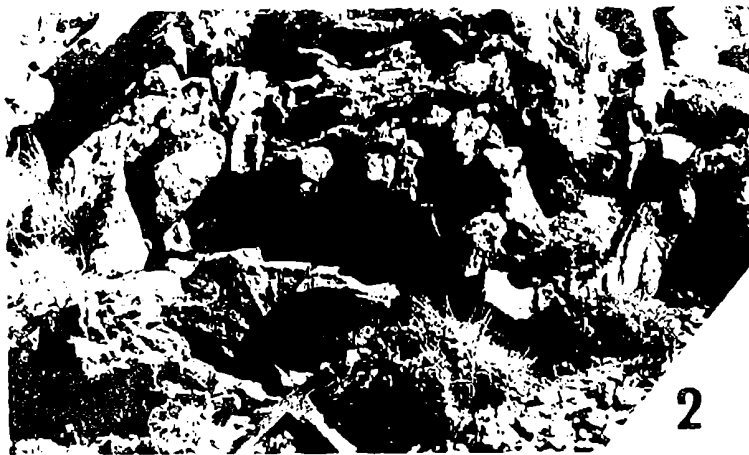
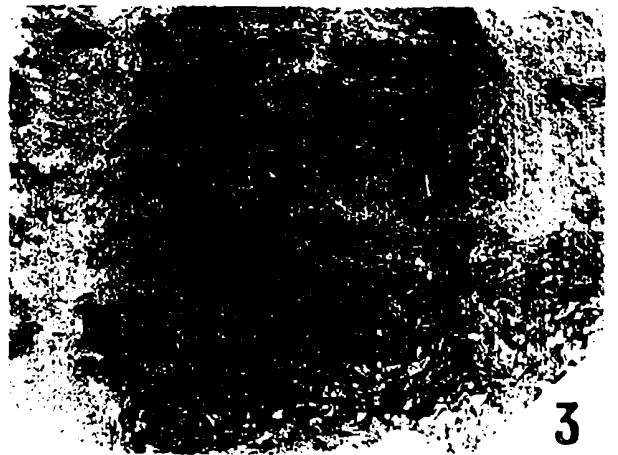
LAMINA IX
FORMACION SANTA MAXIMA- FACIES SEDIMENTARIA C

Figura 1- Quebrada de los Piedrines, paraconglomerado con techo y base deformados.

Figura 2- Perfil de los Manantiales I, arena mediana a gruesa u13, con la base deformada por efectos de carga.

Figura 3- Perfil de los Piedrines I, pelita u9, base con laminación ondulítica y plana horizontal y techo sumamente disturbado con convoluciones.

CASINA JX



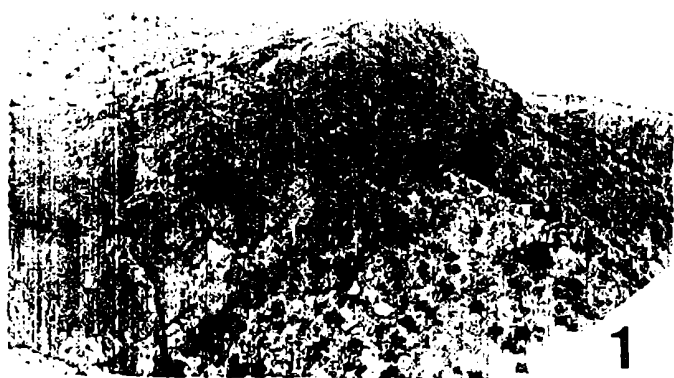
LAMINA X
FORMACION SANTA MAXIMA- FACIES SEDIMENTARIA D

Figura 1- Perfil de los Manantiales V, paraconglomerado u20, vista hacia el S-SE desde la quebrada de los Manantiales.

Figura 2- Perfil de los Manantiales V, paraconglomerado u20, detalle.

Figura 3- Perfil de los Manantiales IV, paraconglomerado del tope del perfil.

Figura 4- Perfil de los Manantiales IV, paraconglomerado de los niveles cuspidales del perfil.



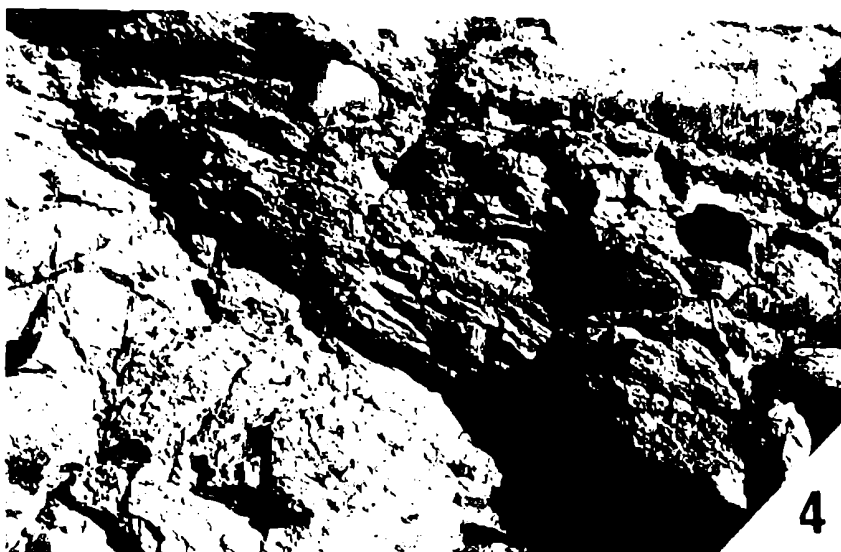
1



3



2



4

LAMINA XI
FORMACION SANTA MAXIMA- PACIES SEDIMENTARIA D

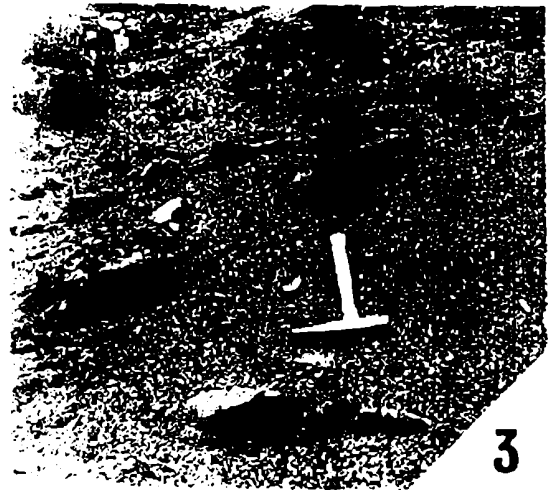
Figura 1- Perfil de los Manantiales V, fangolita guijosa u8 con estructuras de deslizamiento subácueo.

Figura 2- Perfil de los Manantiales V, fangolita guijosa u5 con estructura de bola y cojín.

Figura 3- Perfil de los Manantiales V, bancos samíticos deformados (pliegue y falla sinsedimentaria) en secuencias turbidíticas.

Figura 4- Perfil de los Manantiales V, lóbulo turbidítico (vista parcial).

Figura 5- Perfil de los Manantiales V, cadilito de composición granitoide.



LAMINA XII

Figura 1- Dicöpfida A. Vista general. BAFC-Pb 13135.

Figura 2- Bumbudendron nitidum Archangelsky, Azcuy et Wagner.
Vista general. BAFC-Pb 13131.

Figura 3- Bumbudendron nitidum Archangelsky, Azcuy et Wagner.
Vista general. BAFC-Pb 13132.

Figura 4- Bumbudendron pagancianum Archangelsky, Azcuy et Wagner.
Vista general. BAFC-Pb 13133.

Figura 5- Bumbudendron nitidum Archangelsky, Azcuy et Wagner.
Detalle de los cojinetes foliares. BAFC-Pb 13132.

Figura 6- Bumbudendron pagancianum Archangelsky, Azcuy et Wagner.
Detalle de los cojinetes foliares. BAFC-Pb 13134.

Figura 7- Bumbudendron pagancianum Archangelsky, Azcuy et Wagner.
Tallos (terminal) con hojas. BAFC-Pb 13324.

Escala gráfica = 0,5 cm.



1



2



3



4



5



6



7

LAMINA XIII

Figura 1- Pedekurtzia argentina (Kurtz) Archangelsky. Fragmento de pinna. BAFC-Pb 1318C.

Figura 2- Pedekurtzia argentina (Kurtz) Archangelsky. Fragmento de fronde. BAFC-Pb 13144.

Figura 3- Nothorhacopteris argentinica (Geinitz) Archangelsky. Fragmento de fronde. BAFC-Pb 13137.

Figura 4- Botrychiopsis weissiana Kurtz. Fragmento de pinna. BAFC-Pb 1317C.

Figura 5- Botrychiopsis weissiana Kurtz. Pinnula (pinna en vías de diferenciación). BAFC-Pb 13165.

Figura 6- Nothorhacopteris argentinica (Geinitz) Archangelsky. Detalle de la inserción de las pinnulas en el raquis principal. BAFC-Pb 13137.

Figura 7- Nothorhacopteris argentinica (Geinitz) Archangelsky. Detalle de una pinnula. BAFC-Pb 13154.

Escala gráfica- 0,5 cm.

LAMINA XIII



1



2



3



4



5



6

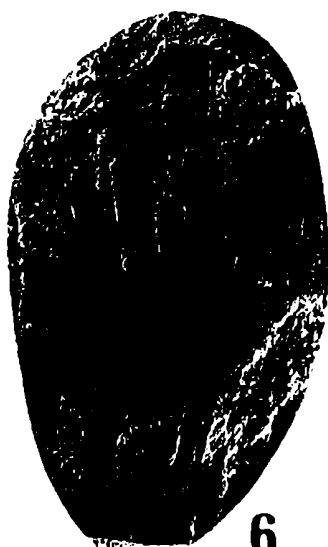


7

PLACINA XIV

- Figura 1- Calamites sp.. Vista general. BAFC-Pb 13145.
- Figura 2- Calamites sp.. Vista general. BAFC-Pb 13146.
- Figura 3- Calamites sp.. Detalle de los nudos. BAFC-Pb 13146.
- Figura 4- Cordaicarpus cf. C. emarginatus Walkon. Vista general. BAFC-Pb 13176.
- Figura 5- Cordaicarpus chicheriensis Lele. Vista general. BAFC-Pb 13173.
- Figura 6- Ginkgophyllum sp.. Fragmento de hoja. BAFC-Pb 13522.
- Figura 7- Ginkgophyllum sp.. Fragmento de hoja. BAFC-Pb 13528.
- Figura 8- Cordaites sp.. Fragmento de hoja. BAFC-Pb 13561.
- Figura 9- Cordaites sp.. Fragmento de hoja. BAFC-Pb 13564.
- Figura 10- Forma A. Vista general. BAFC-Pb 13315.
- Figura 11- Cordaites sp.. Fragmento de hoja. BAFC-Pb 13560.

Escala gráfica= 0,5 cm.



LAMINA XV

Figura 1- Nereigenys mendozaensis sp. nov.. Holotipo BAFC-P1 521(4) 38,1/100,2.

Figura 2- Nereigenys mendozaensis sp. nov.. BAFC-P1 521(7) 27,4/97,7. Asociación de piezas izquierda y derecha replegadas la una sobre la otra.

Figura 3- Schistomeringos sp.. BAFC-P1 520(10) 39,2/99.

Figura 4- Marlenites sp.. BAFC-P1 376(2) 26,8/90,6.

Figura 5- Escolecodonte A. BAFC-P1 520(4) 24,8/101.

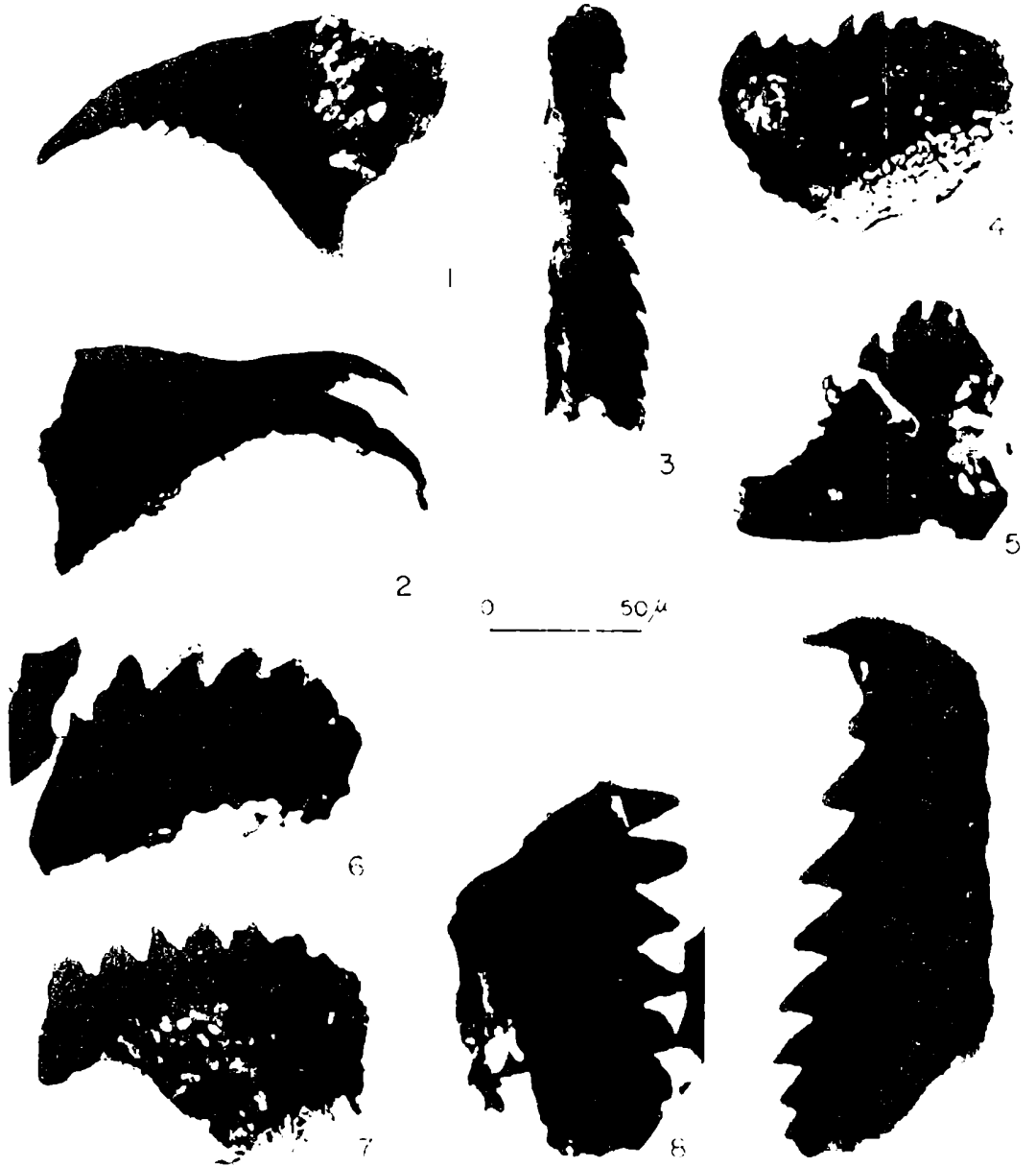
Figura 6- Escolecodonte C. BAFC-P1 521(3) 52,5/93,3.

Figura 7- Paleoenonites sp.. BAFC-P1 376(8) 37/92,5.

Figura 8- Staurocephalites sp. A. BAFC-P1 521(5) 22/107.

Figura 9- Staurocephalites sp. A. BAFC-P1 521(4) 50,2/103,2.

LAMINA V



LAMINA XVI

Figura 1- Staurocephalites sp. B. BAFC-P1 521(7) 47,4/104,2.

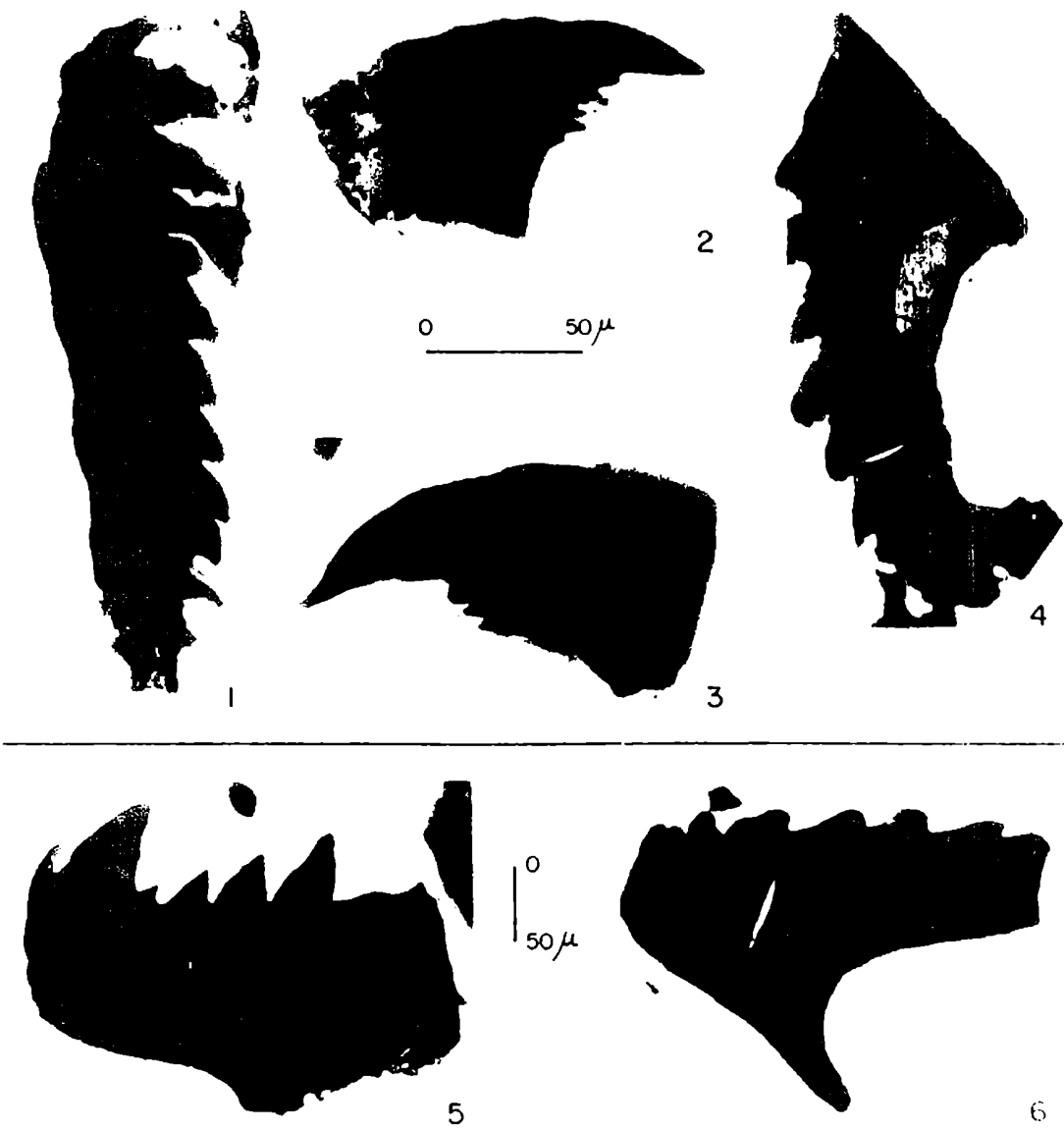
Figura 2- Ungulites curvidentatus sp. nov.. Holotipo BAFC-P1 520(5) 48,6/99,7.

Figura 3- Ungulites curvidentatus sp. nov.. BAFC-P1 521(8) 34,5/110,3.

Figura 4- Menogenys curvus sp. nov.. Holotipo BAFC-P1 521(4) 55,3/110.

Figura 5- Escolecodonte B. BAFC-P1 521(7) 37,8/98,4.

Figura 6- Leodicites sp.. BAFC-P1 520(1) 41,9/100,3.



LAMINA XVII

Figura 1- Leiotriletes directus Balme et Hennelly. BAFC-P1
505(9) 38,3/108,8.

Figura 2- Leiotriletes sp.. BAFC-P1 376(6) 26,3/106,5.

Figura 3- Calamospora hartungiana Schopf, Wilson et Bentall.
BAFC-P1 133(a) 29/99.

Figura 4- Calamospora hartungiana Schopf, Wilson et Bentall.
BAFC-P1 133(a) 29,1/97,8.

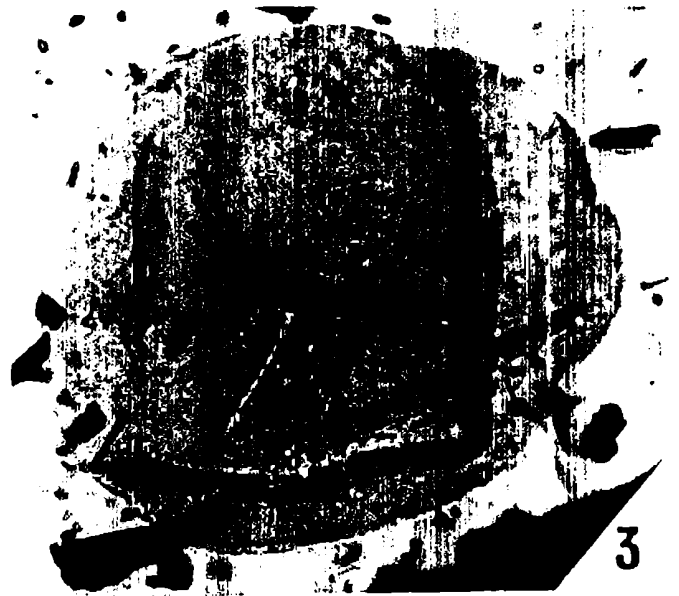
Figura 5- Calamospora hartungiana Schopf, Wilson et Bentall.
BAFC-P1 133(a) 31/97,3.

Todas x1000.

LAMINA XVII



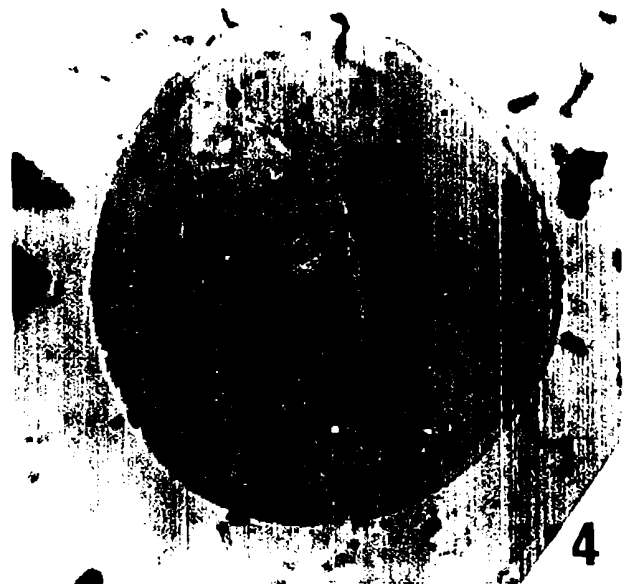
1



3



2



4



5

LAMINA XVIII

Figura 1- Punctatisporites gretensis Balme et Hennelly. BAFC-P1 386(4) 42,5/90,5.

Figura 2- Punctatisporites gretensis forma minor Hart. BAFC-P1 384(5) 38,2/106,6.

Figura 3- Punctatisporites gretensis forma minor Hart. BAFC-P1 379(12) 53,6/93,3.

Figura 4- Punctatisporites malanzamensis sp. nov.. Holotipo. BAFC-P1 436(3) 41/110.

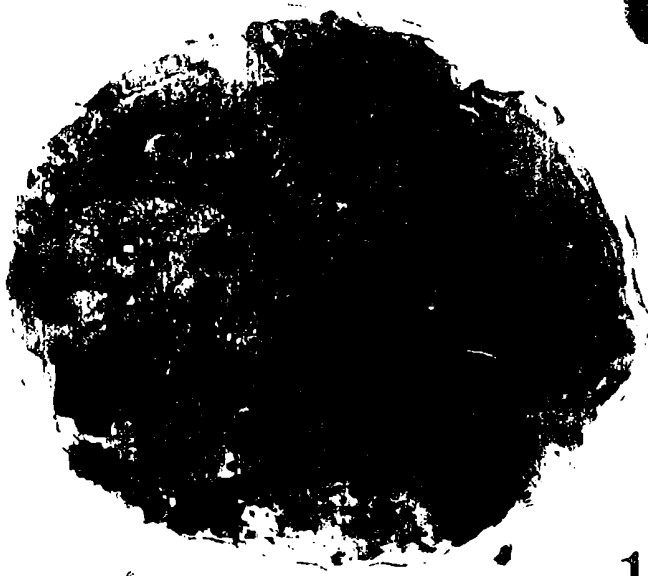
Figura 5- Punctatisporites humilis Azcuy. BAFC-P1 473(7) 47/114.

Figura 6- Punctatisporites humilis Azcuy. BAFC-P1 391(3) 30/103,5.

Figura 7- Punctatisporites glaber (Naumova) Playford. BAFC-P1 373(11) 38/110.

Figura 8- Punctatisporites glaber (Naumova) Playford. BAFC-P1 387(8) 31,7/97,5.

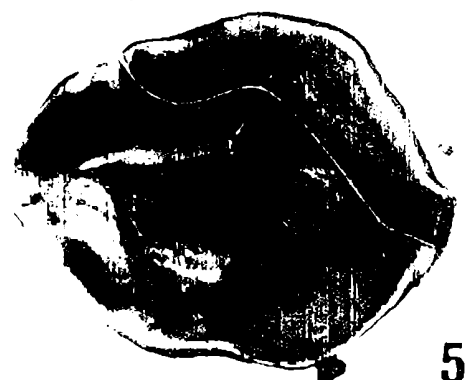
1 a 7 x1000 ; 8 x500.



1



4



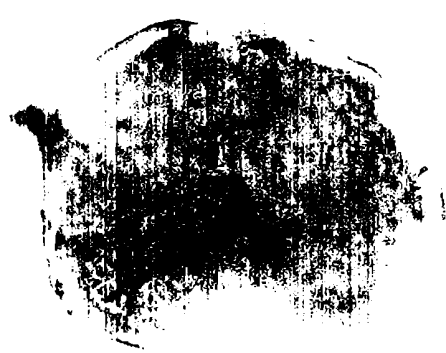
5



2



7



3



6



8

LAMINA XIX

Figura 1- Punctatisporites sp. A. BAFC-Pl 133(a) 28/96.

Figura 2- Punctatisporites sp. B. BAFC-Pl 505(10) 47,5/114,4.

Figura 3- Retusotriletes anfractus Menéndez et Azcuy.

BAFC-Pl 373(12) 22,3/98.

Figura 4- Retusotriletes anfractus Menéndez et Azcuy.

BAFC-Pl 373(11) 36,5/100,8.

Figura 5- Granulatisporites varigranifer Menéndez et Azcuy.

BAFC-Pl 133(a) 33/106,5.

Figura 6- Granulatisporites austroamericanus Archangelsky et

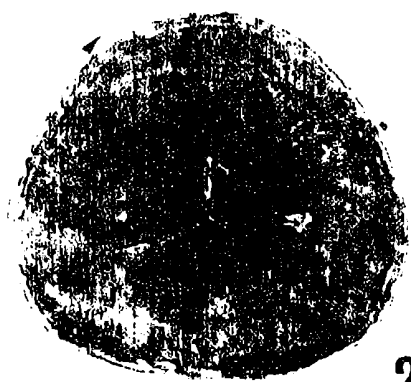
Gamerro. BAFC-Pl 133(c) 48,9/99,4.

Figura 7- Osmundacidites senectus Balme. BAFC-Pl 505(3) 31,3/106,5.

Figura 8- Cyclogranisporites microgramus Bharadwaj.

BAFC-Pl 372(1) 49,5/113,2.

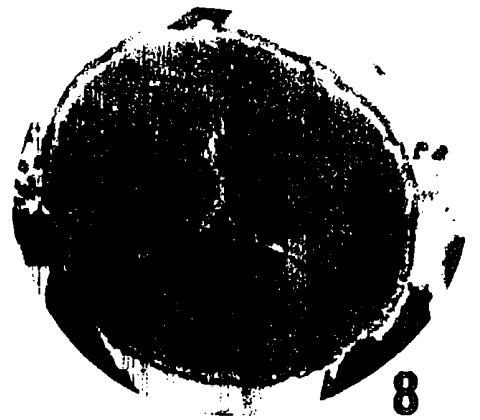
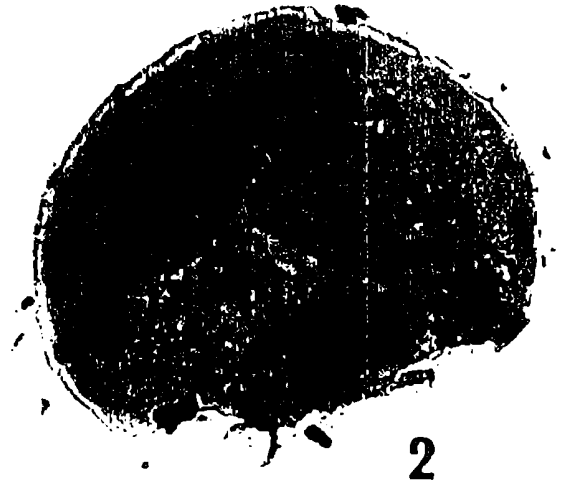
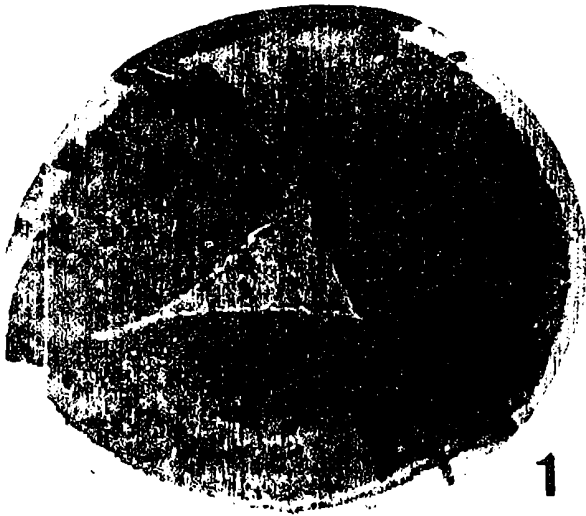
Todas x1000.



LAMINA XX

- Figura 1- Cyclogranisporites microgranulatus (Menéndez et Azouy) Archangelsky et Gamorro. BAFC-Pl 133(a) 28,1/98,3.
- Figura 2- Cyclogranisporites microgranulatus (Menéndez et Azouy) Archangelsky et Gamorro. BAFC-Pl 133(a) 43,5/97.
- Figura 3- Cyclogranisporites sp.. BAFC-Pl 473(3) 49,7/101.
- Figura 4- Apiculatisporia cornutus (Balme et Hennelly) Høeg et Bose. BAFC-Pl 384(2) 24/91,3.
- Figura 5- Apiculatisporia sp.. BAFC-Pl 389(1) 47/110,5.
- Figura 6- Apiculiretusispora variornata (Menéndez et Azouy) Menéndez et Azouy. BAFC-Pl 133(c) 53/95,5.
- Figura 7- Apiculiretusispora tuberculata Azouy. BAFC-Pl 133(c) 43/95,7.
- Figura 8- Apiculiretusispora alonsoi sp. nov.. BAFC-Pl 133(a) 31,4/97,5.

Todas x1000.



LAMINA XXI

Figura 1- Apiculiretusispora alonsoi sp. nov.. Holotipo.

BAFC-Pl 133(c) 32,3/96.

Figura 2- Apiculiretusispora manantialensis sp. nov.. Holotipo.

BAFC-Pl 473(3) 41,5/107,7.

Figura 3- Apiculiretusispora manantialensis sp. nov..

BAFC-Pl 473(5) 49/105,5.

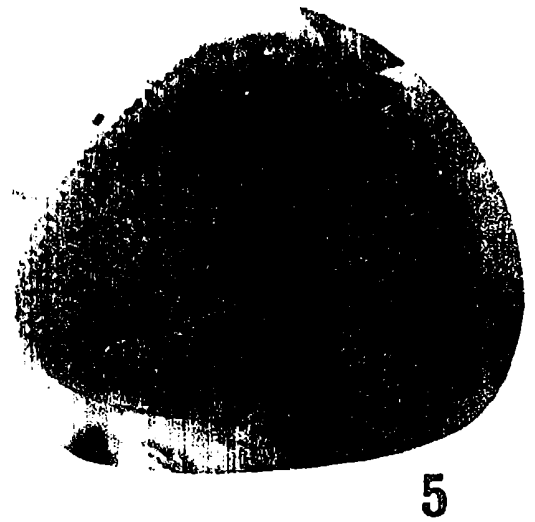
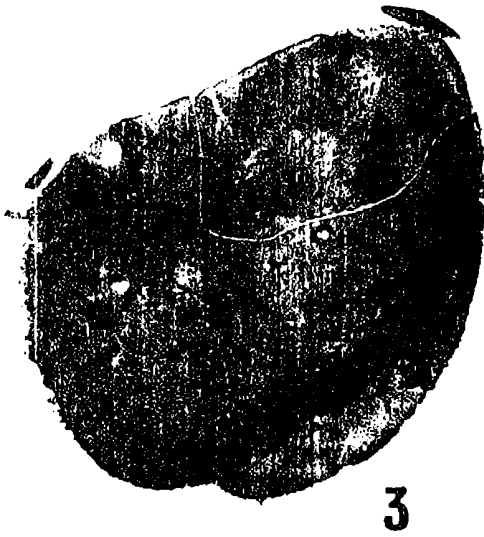
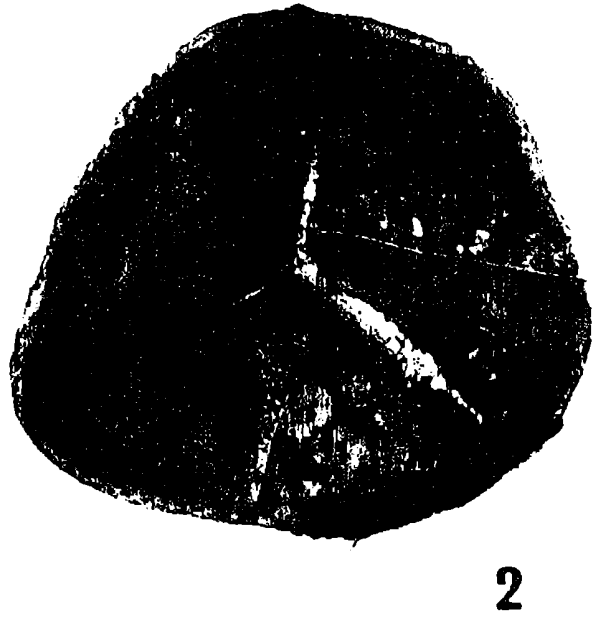
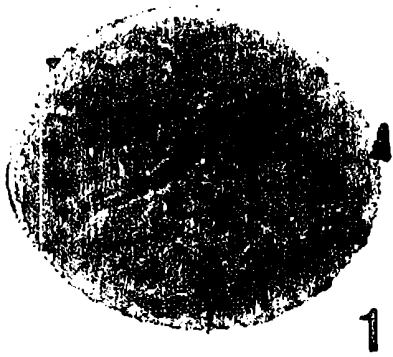
Figura 4- Apiculiretusispora sp.. Vista proximal.

BAFC-Pl 133(a) 47/105.

Figura 5- Apiculiretusispora sp.. Vista distal.

BAFC-Pl 133(a) 47/105.

Todas x1000.



LAMINA XXII

Figura 1- Lophotriletes intermedius Azcuy. BAFC-P1

133(c) 46,7/94,3.

Figura 2- Lophotriletes cursus Upshaw et Creath. BAFC-P1

473(1) 37/93,7.

Figura 3- Lophotriletes rarus Bharadwaj et Saluja. BAFC-P1

473(10) 32,5/104,5.

Figura 4- Lophotriletes sp. A. BAFC-P1 133(2) 45,5/111,5.

Figura 5- Lophotriletes sp. B. BAFC-P1 473(3) 41,7/105,5.

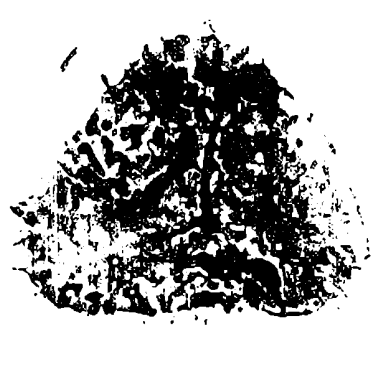
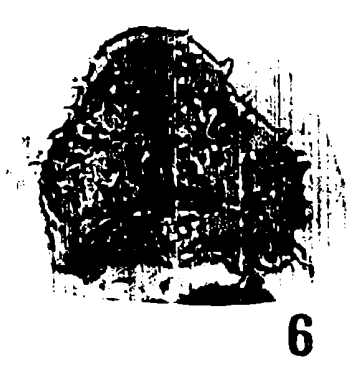
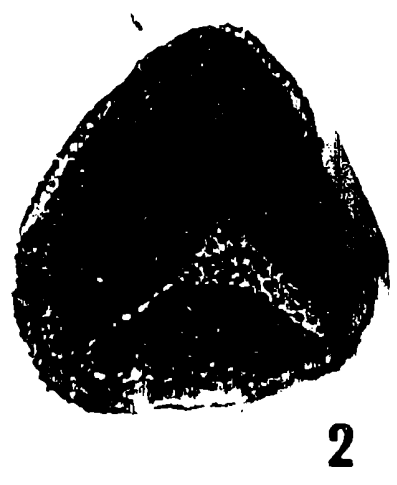
Figura 6- Acanthotriletes sp. A. BAFC-P1 436(1) 25,3/106,7.

Figura 7- Acanthotriletes sp. B. BAFC-P1 505(3) 28/103,5.

Figura 8- Acanthotriletes sp. C. BAFC-P1 505(5) 47/98,6.

Figura 9- Apiculatasporites sp.. BAFC-P1 505(4) 24,5/92.

Todas x1000.



LAMINA XXIII

Figura 1- Verrucosisporites chiqueritensis sp. nov.. Holotipo.

BAFC-P1 388(2) 22,5/11 .

Figura 2- Verrucosisporites chiqueritensis sp. nov.

BAFC-P1 384(7) 50/92,4.

Figura 3- Verrucosisporites sp. A. BAFC-P1 387(7) 48,3/91,3.

Figura 4- Verrucosisporites sp. B. BAFC-P1 505(4) 42/96,5.

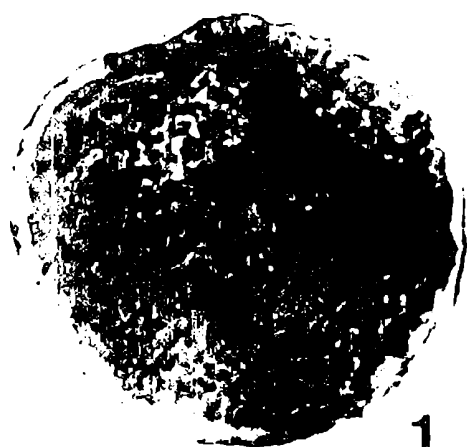
Figura 5- Raistrickia rotunda Azcuy. BAFC-P1 436(8) 35/110.

Figura 6- Raistrickia sp. A. BAFC-P1 381(2) 33/94,5.

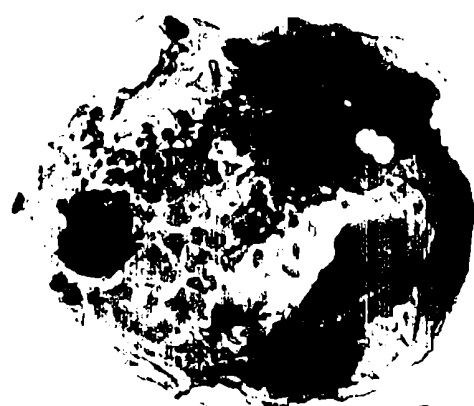
Figura 7- Raistrickia densa Menéndez. BAFC-P1 473(1) 43/103.

Figura 8- Raistrickia densa Menéndez. BAFC-P1 380(2) 31,8/96.

Todas x1000, exepto Fig.4 x500.



1



2



4



3



5



7



6



8

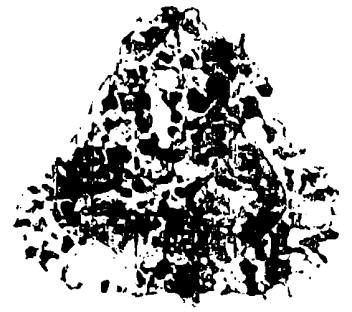
LAMINA XXIV

- Figura 1- Raistrickia sp. B. BAFC-P1 473(9) 38,3/94,3.
- Figura 2- Horriditriletes uruguaensis (Marques-Toigo) Archangelsky et Gamorro. BAFC-P1 505(8) 33/91.
- Figura 3- Horriditriletes gondwanensis (Tiwari et Moiz) Foster. BAFC-P1 505(3) 36,5/92,7.
- Figura 4- Foveosporites hortonensis (Playford) Azcuy. BAFC-P1 436(7) 40,5/97,3.
- Figura 5- Foveosporites gondwanensis (Playford) Azcuy BAFC-P1 473(10) 51,3/100,5.
- Figura 6- Convolutispora murionata Menéndez. BAFC-P1 473(2) 29,7/96,7.

Todas x1000.



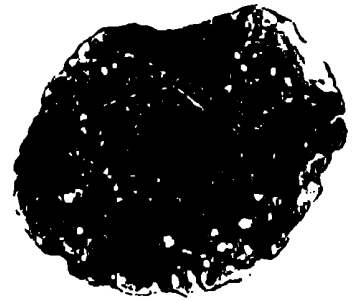
1



2



3



4



5



6

LAMINA XXV

Figura 1- Convolutispora ordoñezii Archangelsky et Gamorro.

BAFC-P1 133(a) 31,5/96.

Figura 2- Convolutispora ordoñezii Archangelsky et Gamorro.

BAFC-P1 384(7) 35,5/93,5.

Figura 3- Microreticulatisporites sp.. BAFC-P1 133(a) 33/106,8.

Figura 4- Dictyotriletes sp.. Vista proximal. BAFC-P1

505(9) 32,3/96,2.

Figura 5- Dictyotriletes sp.. Vista distal. BAFC-P1

505(9) 32,3/96,2.

Figura 6- Convolutispora maximensis sp. nov.. Holotipo.

BAFC-P1 379(3) 36,1/94,2.

Figura 7- Convolutispora maximensis sp. nov.. BAFC-P1

379(4) 47,1/110,9.

Todas x1000.



1



2



3



4



5



6



7

LAMINA XXVI

Figura 1- Ahrensia sporites cf. A. cristatus Playford et Powis.
BAFC-Pl 372(3) 30,3/106,5.

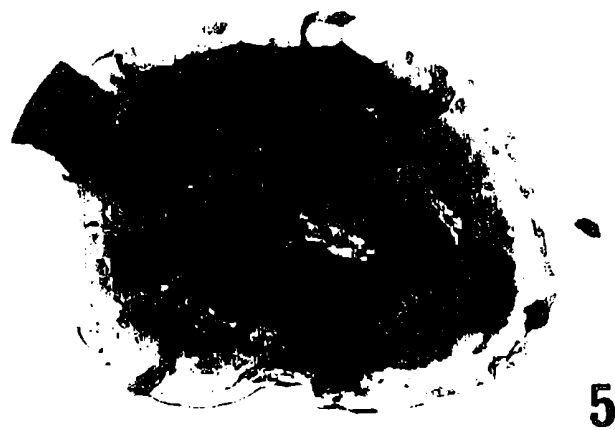
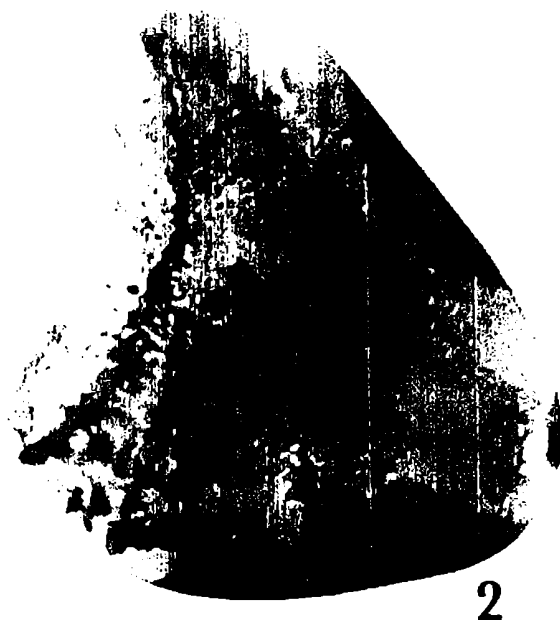
Figura 2- Ahrensia sporites cf. A. cristatus Playford et Powis.
BAFC-Pl 473(3) 25,3/94,3.

Figura 3- Reticulatisporites sp. A. BAFC-Pl 388(2) 20,5/101,2.

Figura 4- Reticulatisporites sp. B. Vista distal.
BAFC-Pl 473(1) 34,5/100,3.

Figura 5- Reticulatisporites sp. B. Vista proximal.
BAFC-Pl 473(4) 43,5/95,5.

1 y 2 x750 \times 3,4 y 5 x1000.



LAMINA XXVII

Figura 1- Lundbladispora braziliensis (Pant et Srivastava)
Marques-Toigo et Pons. BAFC-Pl 376(1) 30,2/100,3.

Figura 2- Lundbladispora braziliensis (Pant et Srivastava)
Marques-Toigo et Pons. BAFC-Pl 376(5) 47, /109,9.

Figura 3- Limatulasporites sp.. BAFC-Pl 473(3) 48/104,3.

Figura 4- Lundbladispora riobonitensis Marques-Toigo et
Picarelli. BAFC-Pl 473(3) 41,5/94,3.

Figura 5- Ancistrospora verrucosa Menéndez et Azcuy.
BAFC-Pl 473(2) 24/93,3.

Figura 6- Ancistrospora verrucosa Menéndez et Azcuy.
BAFC-Pl 473(3) 53,5/109.

Todas x1000.



1



3



4



2



5



6

LAMINA XXVIII

Figura 1- Cristatisporites inconstans Archangelsky et Gamarro.
BAFC-P1 376(6) 28,3/113,5.

Figura 2- Cristatisporites inconstans Archangelsky et Gamarro.
407(2) 44,5/118,8.

Figura 3- Cristatisporites crassilabratus Archangelsky et
Gamarro. Vista Proximal. BAFC-P1 384(4) 36/114,5.

Figura 4- Cristatisporites crassilabratus Archangelsky et
Gamarro. Vista distal. BAFC-P1 384(4) 36/114,5.

Figura 5- Cristatisporites longispinosus Menéndez.
BAFC-P1 505(3) 25,5/113,3.

Todas x1000.



1



3



2



4



5

LAMINA XXIX

Figura 1- Cristatisporites rollerii sp. nov. Holotipo.

Vista proximal. BAFC-P1 133(c) 40/97,5.

Figura 2- Cristatisporites rollerii sp. nov. Holotipo.

Vista distal. BAFC-P1 133(e) 40/97,5.

Figura 3- Cristatisporites saltitensis sp. nov.. Holotipo.

Vista proximal. BAFC-P1 133(b) 35,5/104.

Figura 4- Cristatisporites saltitensis sp. nov.. Holotipo.

Vista distal. BAFC-P1 133(b) 35,5/104.

Figura 5- Cristatisporites saltitensis sp. nov.. BAFC-P1

133(a) 27/97,5.

Figura 6- Cristatisporites chacoparanaensis sp. nov. Holotipo.

BAFC-P1 505(3) 41,3/94,3.

Todas x1000.



LAMINA XXX

Figura 1- Cristatisporites sp. A. BAFC-P1 374(1) 41,7/105,3.

Figura 2- Cristatisporites sp. B. BAFC-P1 507(5) 29/112,3.

Figura 3- Cristatisporites sp. C. BAFC-P1 507(8) 50/104,5.

Figura 4- Cristatisporites sp. C. BAFC-P1 507(5) 29/112,3.

Figura 5- Cristatisporites sp. D. BAFC-P1 507(9) 37/94,5.

Todas x 1000.



1



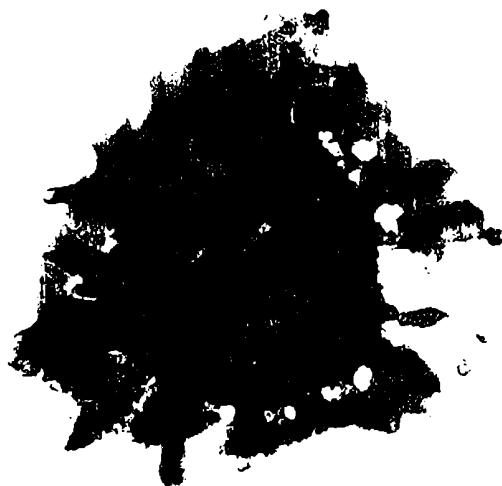
2



3



5



4

LAMINA XXXI

Figura 1- Vallatisporites arcuatus (Marques-Toigo)

Archangelsky et Gamorro. Vista proximal. BAFC-Pl 379(3) 1,2/110,8.

Figura 2- Vallatisporites Sp. B. BAFC-Pl 73(10) 30,3/9 ,5.

Figura 3- Vallatisporites arcuatus (Marques-Toigo)

Archangelsky et Gamorro. Vista distal. BAFC-Pl 379(1) 3/95,5.

Figura 4- Vallatisporites sp. A. Vista proximal.

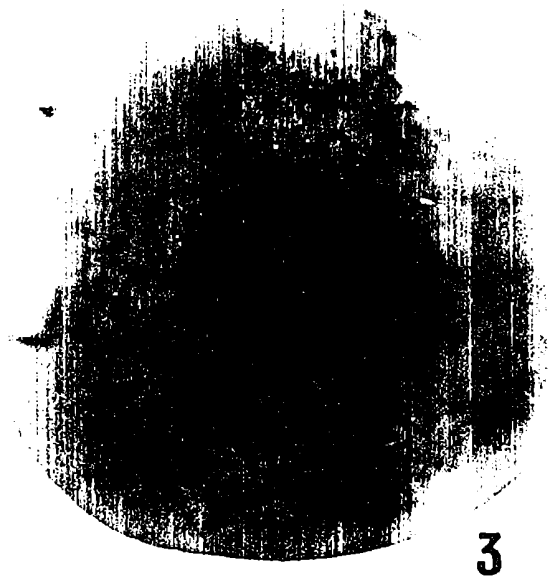
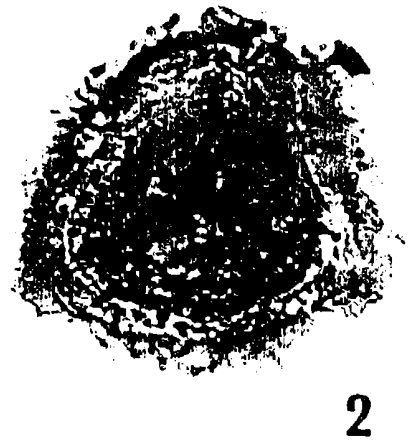
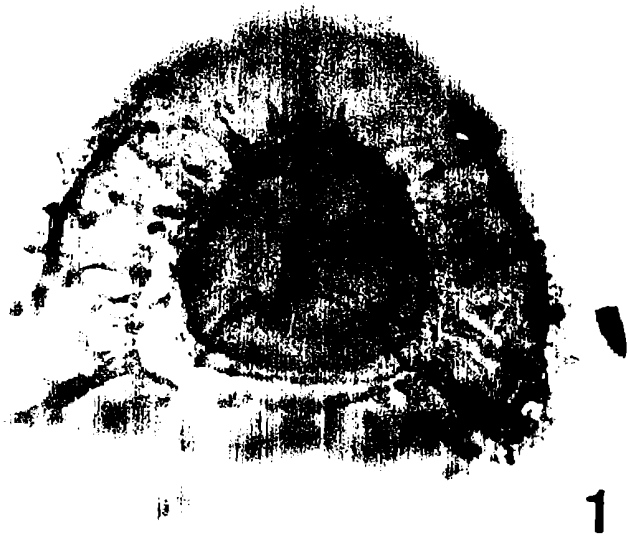
BAFC-Pl 379(3) 38,6/109.

Figura 5- Vallatisporites sp. A. Vista distal.

BAFC-Pl 379(3) 38,6/109.

Todas x1000.

LAMINA XXXI



LAMINA XXXII

Figura 1- Kraeuselisporites volkheimerii Azcuy.

BAFC-P1 383(3) 48,3/98.

Figura 2- Kraeuselisporites sp. A. BAFC-P1 383(2) 38/98,3.

Figura 3- Spinozonotriletes sp.. Vista proximal.

BAFC-P1 505(4) 29,5/94,5.

Figura 4- Spinozonotriletes sp.. Vista distal.

BAFC-P1 505(4) 29,5/94,5.

Figura 5- Kraeuselisporites sp. B. BAFC-P1 473(9) 43/96,7.

Figura 6- Kraeuselisporites sp. C. BAFC-P1 507(9) 24/95,4.

Todas x1000.



1



2



3



4



5



6

LAMINA XXXIII

Figura 1- Spelaeotriletes ybertii (Marques-Toigo) Playford
et Powis. BAFC-P1 473(6) 30,7/111,7.

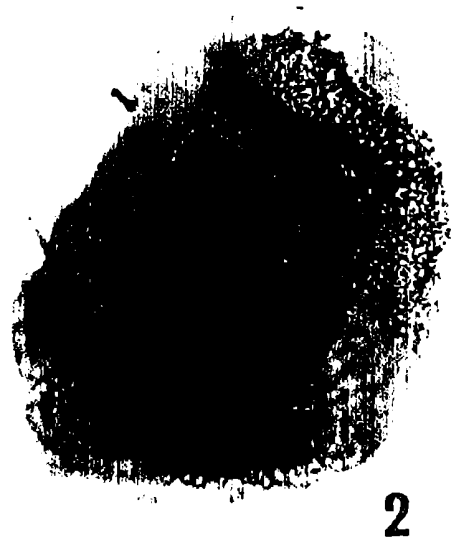
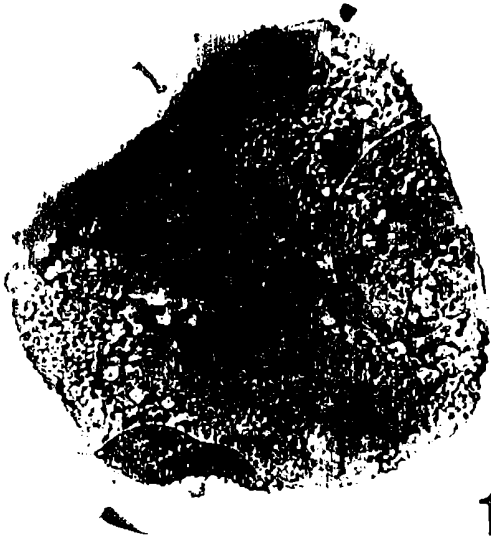
Figura 2- Spelaeotriletes ybertii (Marques-Toigo) Playford
et Powis. BAFC-P1 473(9) 36/98,7.

Figura 3- Spelaeotriletes ybertii (Marques-Toigo) Playford.
et Powis. Detalle de la intexina. BAFC-P1 36(8) 30,5/113.

Figura 4- Spelaeotriletes ybertii (Marques-Toigo) Playford
et Powis. BAFC-P1 383(1) 32/94,5.

Figura 5- Spelaeotriletes sp.. BAFC-P1 505(8) 49,3/91.

1 y 2 x750; 3 y 4 x1000; 5 x500.



LAMINA XXXIV

Figuras 1 a 7- Sublagenicula brasiliensis (Dijkstra) Dybová-
Jachowicz, Jachowicz, Karczewska, Lachkar, Loboziak, Piérart,
Turnau et Zoldani.

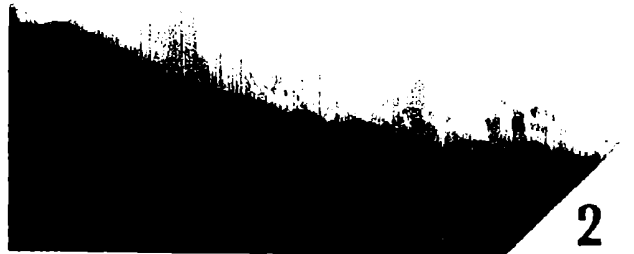
- 1- BAFC-P1 379(18) 51,7/105,3.
- 2- Detalle de la escultura. BAFC-P1 379(18) 51/108,5.
- 3- BAFC-P1 379(20) 40/110.
 - BAFC-P1 66(24) 29,7/103.
- 5- BAFC-P1 379(21) 47/104,5.
- 6- Detalle de la escultura. BAFC-P1 379(19) 42,3/109.
- 7- BAFC-P1 379(20) 33,3/109.

Lus transmitida.

2 y 6 x1000; el resto x50.



1



2



5



3



4



6



7

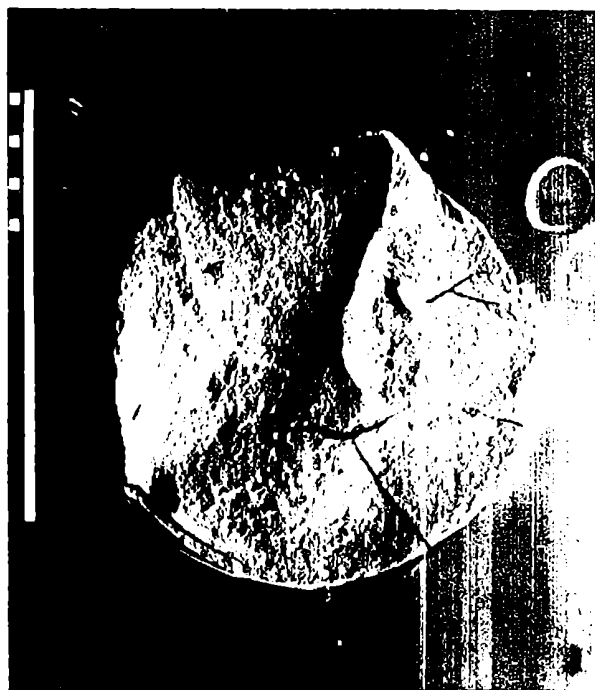
LAMINA XXXV

Figuras 1 a 4- Sublagenicula brasiliensis (Dijkstra) Dybová-
Jachowicz, Jachowicz, Karczewska, Lachkar, Loboziak, Piérart,
Turrau et Zoldani.

Vista general. mll La Playita- MEB. escala gráfica=1000 mu.



1



2



3



4

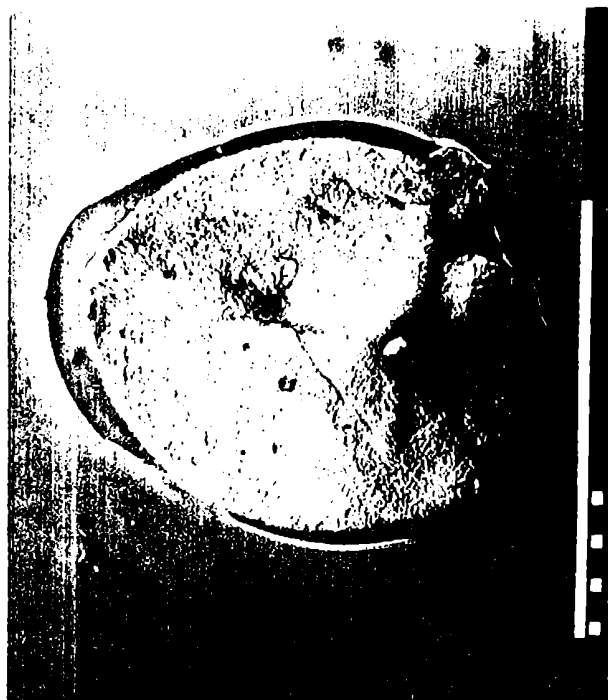
LAMINA XXXVI

Figuras 1 a 4- Sublagenicula brasiliensis (Dijkstra) Dybová-
Jaohowicz, Jaohowicz, Karczewska, Laohkar, Loboziak, Piérart,
Turnao et Zoldani.

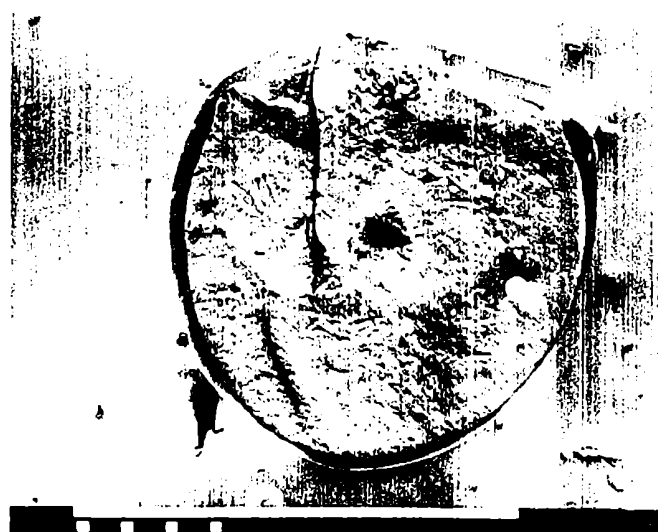
1, 3 y 4 -Vista general.

2- Detalle de la cresta arquata, con escultura distal y área
de contacto lisa.

m3037 Los Manantiales V- MEB. escala gráfica 1, 3 y 4 = 1000µm;
escala gráfica 2= 100 µm.



1



3



2



4

LAMINA XXXVII

Figura 1- Cannanoropollis densus (Lele) Bose et Maheshwari.

BAFC-Pl 520(10) 38,5/104,5.

Figura 2- Cannanoropollis janakii Potonié et Sah. BAFC-Pl

520(3) 20,3/110.

Figura 3- Plicatipollenites malabarensis (Potonié et Sah)

Foster. BAFC-Pl 505(8) 46,5/92,8.

Figura 4- Plicatipollenites gondwanensis (Balme et Hennelly)

Lele. BAFC-Pl 133(2) 43,5/114,2.

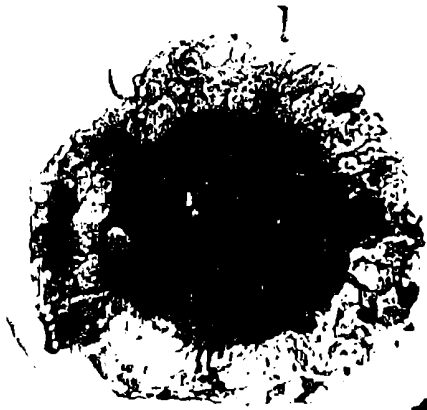
Figura 5- Circunplicatipollis plicatus Ottone et Azcuy.

BAFC-Pl 520(9) 25,3/103,5.

Figura 6- Circunplicatipollis plicatus Ottone et Azcuy.

BAFC-Pl 133(b) 42,2/109,1.

1 a 4 x750; 5 y 6 x500.



LAMINA XXXVIII

Figura 1- Potonieisporites novicus Bharadwaj. BAFC-P1
133(a) 39,4/100,6.

Figura 2- Potonieisporites magnus Lele et Karim. BAFC-P1
381(5) 28,6/111,8.

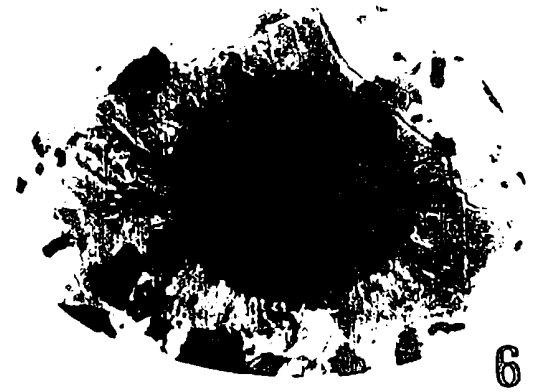
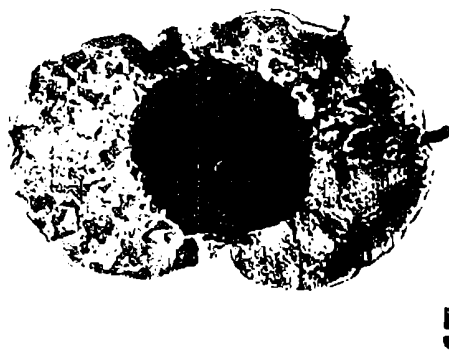
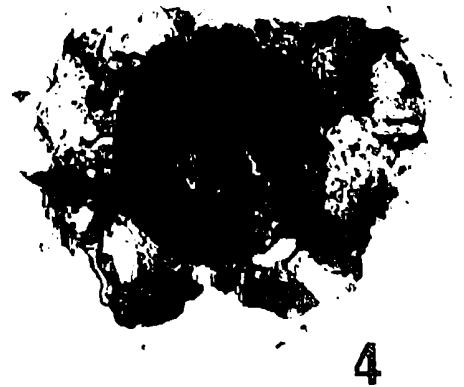
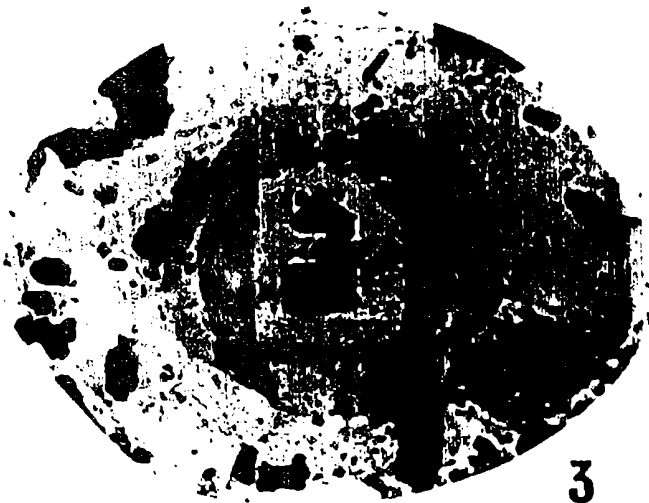
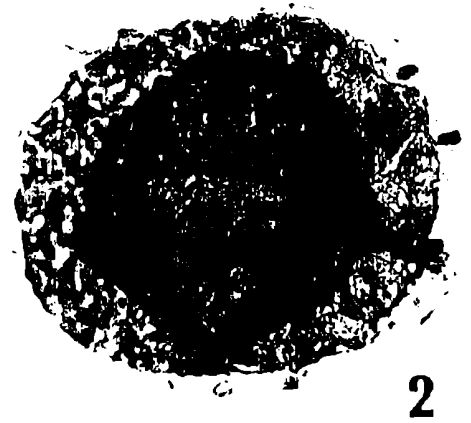
Figura 3- Potonieisporites neglectus Potonié et Lele. BAFC-P1
133(a) 24,4/101,3.

Figura 4- Caheniasaccites densus Lele et Karim. BAFC-P1
377(3) 41,5/109,5.

Figura 5- Caheniasaccites densus Lele et Karim. BAFC-P1
505(5) 32,8/113,5.

Figura 6- Caheniasaccites ovatus Bose et Kar. BAFC-P1
133(b) 44,2/107,2.

Todas x500.



LAMINA XXXIX

- Figura 1- Crucisaccites sp.. BAFC-P1 376(3) 43,7/109, .
- Figura 2- Protodisaccites sp.. BAFC-P1 505(4)43 /93,5.
- Figura 3- Limitisporites hexagonalis Bose et Maheshwari.
BAFC-P1 520(9) 26,6/96,5.
- Figura 4- Crucisaccites sp.. BAFC-P1 505(10) 54,7/93,7.
- Figura 5- Vestigisporites rudis Balme et Hennelly.
BAFC-P1 473(3) 24,3/107,7.
- Figura 6- Limitisporites sp.. BAFC-P1 376(9) 27,8/98,2.

1, 2 y 4 x500; 3, 5 y 6 x750.



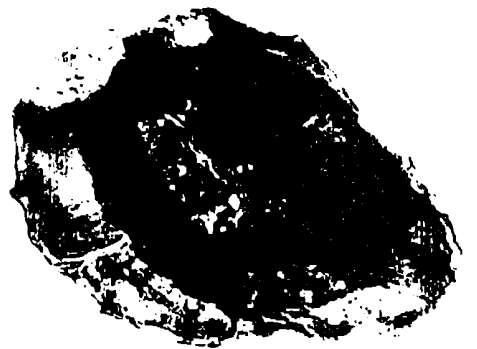
1



2



3



4



5



6

LAMINA XL

Figura 1- Pityosporites sp. A. BAFC-P1 473(10) 45, 3/95, 7.

Figura 2- Pityosporites sp. B. BAFC-P1 473(4) 34/92, 3.

Figura 3- Alizporites sp.. BAFC-P1 505(12) 52, 4/100, 8.

Figura 4- Platysaccus trümpii sp. nov.. Holotipo.

376(1) 42, 5/109.

Figura 5- Platysaccus trümpii sp. nov.. BAFC-P1

73(9) 30, 7/99, 3.

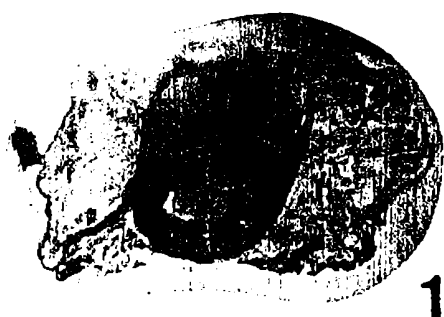
Figura 6- Protophloxyppinus claroensis Menéndez.

BAFC-P1 376(5) 38/98.

Figura 7- Protophloxyppinus claroensis Menéndez.

BAFC-P1 376(3) 45, 5/11 , 3.

1 x1000; 2, 3, 4 y 6 x500; 5 x750.



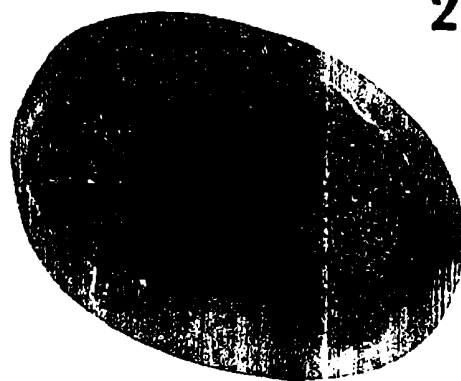
1



2



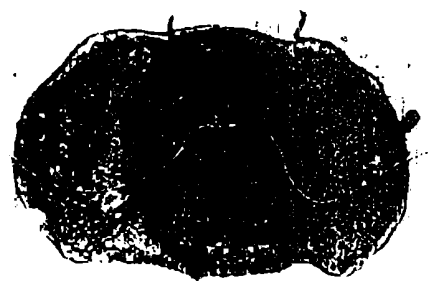
3



4



5



3



7

LAMINA XLI

Figura 1- Protohaploxypinus sp. A. BAFC-P1 473(6) 47/93,7.

Figura 2- Protohaploxypinus sp. B. BAFC-P1 473(8) 47/95.

Figura 3- Lueckisporites stenotaeniatum Menéndez.

BAFC-P1 505(11) 53,2/94,7.

Figura 4- Lueckisporites brasiliensis Cauduro.

BAFC-P1 505(3) 48,5/100,5.

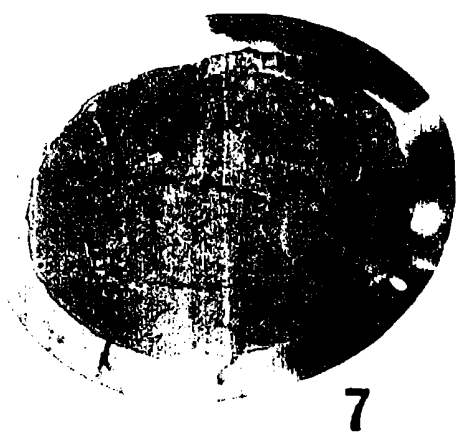
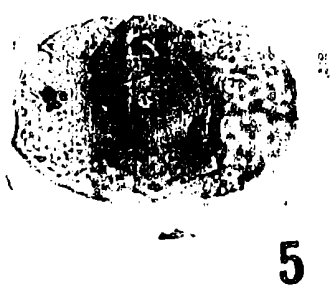
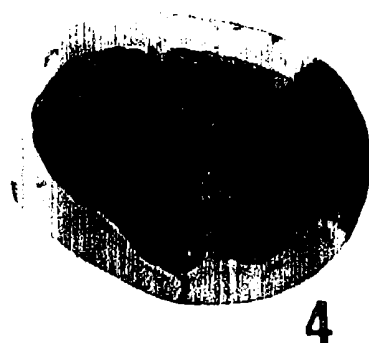
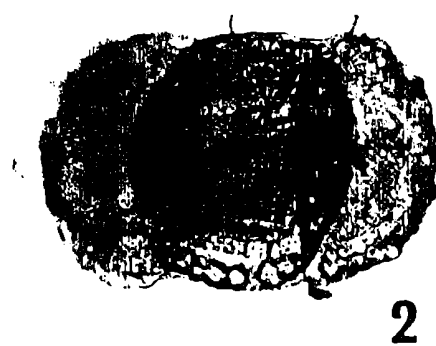
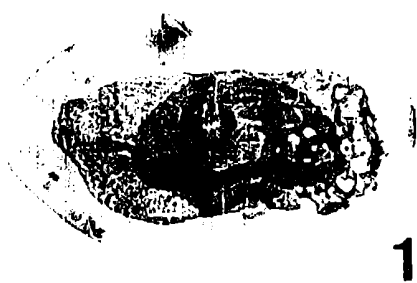
Figura 5- Lueckisporites sp.. BAFC-P1 473(5) 42,3/93,5.

Figura 6- Staurosaccites cordubensis Archangelsky et Gamero.
505(11) 53,7/108,5.

Figura 7- Staurosaccites cordubensis Archangelsky et Gamero.
BAFC-P1 505(11) 53/94,3.

Figura 8- Hamiapollenites insolitus (Bharadwaj et Saluja)
Balme. BAFC-P1 473(1) 54/113,5.

1 a 7 x500! 8 x750.



LAMINA XLII

Figura 1- Striatopodocarpites solitus (Bharadwaj et Saluja)

Poster. BAFC-Pl 505(3) 42/108,7.

Figura 2- Striatoabieites sp.. BAFC-Pl 473(8) 40,7/113,5.

Figura 3- ?Striomonosaccites sp. A. BAFC-Pl 505(3) 46,3/102,7.

Figura 4- ?Striomonosaccites sp. B. BAFC-Pl 473(2) 42,7/94,3.

Figura 5- Pakhapites fusus (Bose et Kar) Menéndez.

BAFC-Pl 473(1) 37,7/101,8.

Figura 6- Monosulcites sp.. BAFC-Pl 505(10) 50,5/95.

Figura 7- Vittatina sp.. BAFC-Pl 505(4) 36,5/95,5.

1 a x500; 5 a 7 x1000.



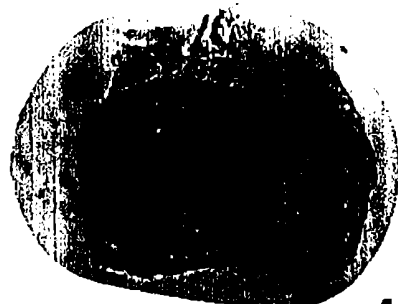
1



2



3



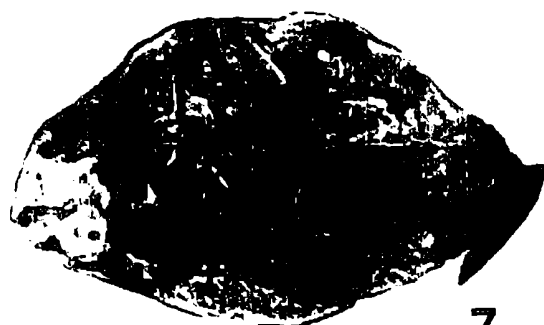
4



6



5



7

LAMINA XLIII

Figura 1- Portalites gondwanensis Nahuys, Alpern et Ybert.
BAFC-Pl 466(11) 29,3/92,5.

Figura 2- Portalites gondwanensis Nahuys, Alpern et Ybert.
BAFC-Pl 466(1) 49,7/94,3.

Figura 3- Portalites baculus Gutierrez et Césari.
BAFC-Pl 474(1) 22,5/104,3.

Figura 4- Portalites baculus Gutierrez et Césari.
BAFC-Pl 376(3) 93/114,4.

Figura 5- Sylvanidium sp.. BAFC-Pl 507(4) 43,5/95,2.

Todas x1000.

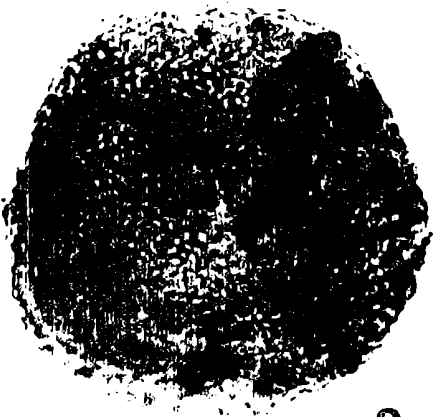
LAMINA XLIII



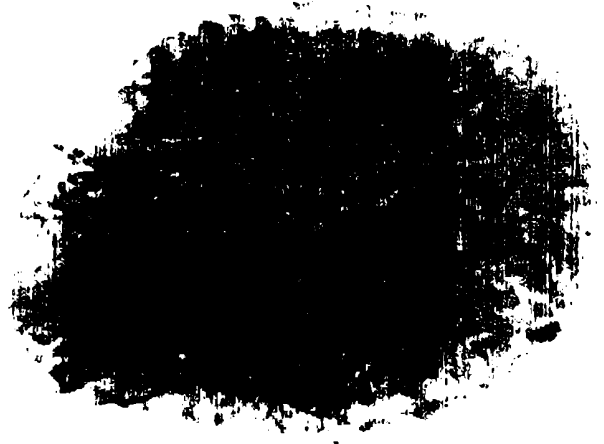
1



3



2



4



5

LAMINA XLIV

Figura 1- Villosacapsula variornata sp. nov.. Holotipo.

BAFC-P1 507(7) 49,7/97,6.

Figura 2- Villosacapsula variornata sp. nov.. BAFC-P1

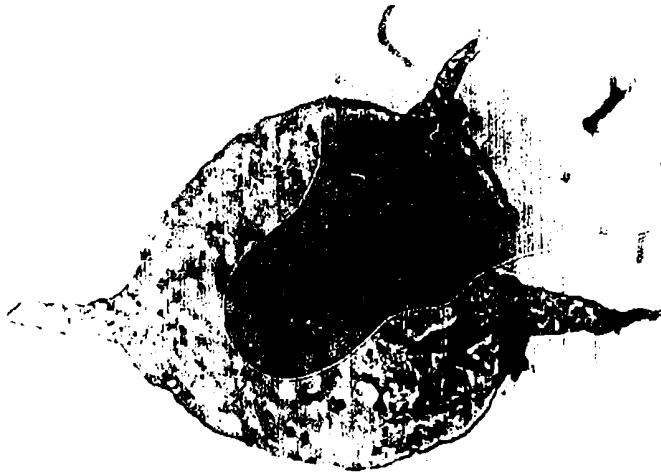
507(4) 49,4/107,4.

Figura 3- Navifusa sp.. BAFC-P1 520(9) 25,5/112.

Figura 4- Navifusa sp.. BAFC-P1 520(4) 45,2/101,3.

Figura 5- Navifusa sp.. BAFC-P1 520(3) 37/114,5.

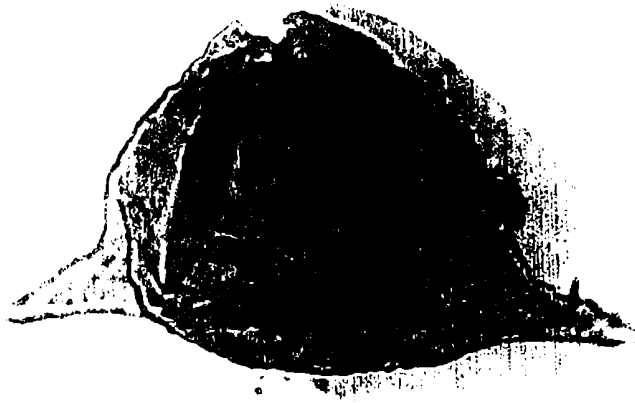
1 y 2 x1000! 3 y 4 x500.



1



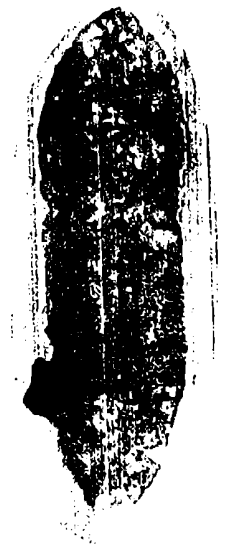
3



2



4



5

LAMINA XLV

GRUPO 1- LUZ TRANSMITIDA

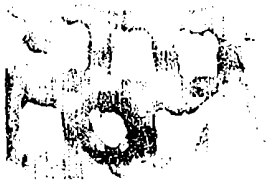
Figura 1- Cutícula de afinidad progymnospermophyta. u111, La Playita. BAFC-P1 372(1) 49,8/103.

Figura 2- Férigo, Raistrickia sp.. u12, El Saltito. BAFC-P1 407(11) 35/105, .

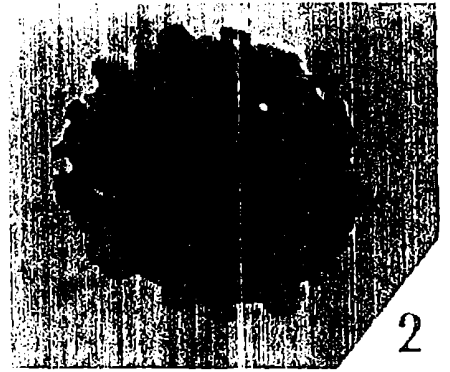
Figura 3- Vista general u23, La Playita. BAFC-pl 379(6) 23,3/105,8 (fracción de +35 mu).

Figura 4- Convolutispora maximensis sp. nov.. u23, La Playita. BAFC-P1 379(4) 47,1/110,9.

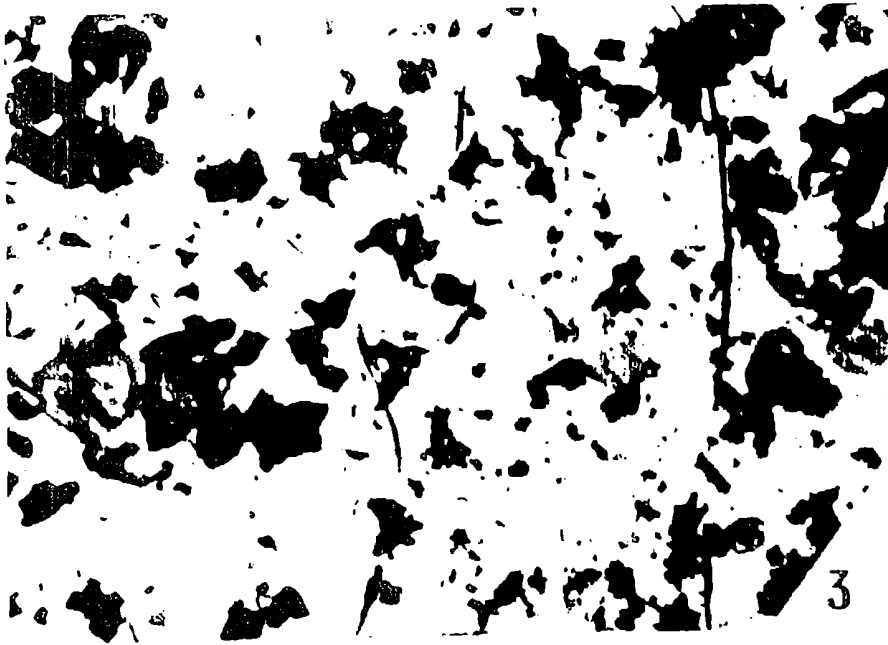
1, 2 y 4 x1000; 3 x10.



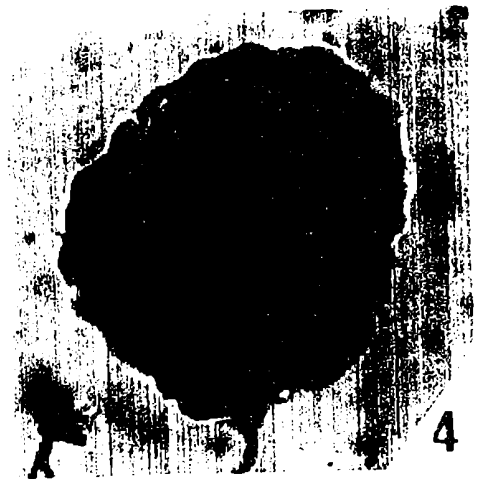
1



2



3



4

LAMINA XLVI
GRUPO 1 -LUZ TRANSMITIDA

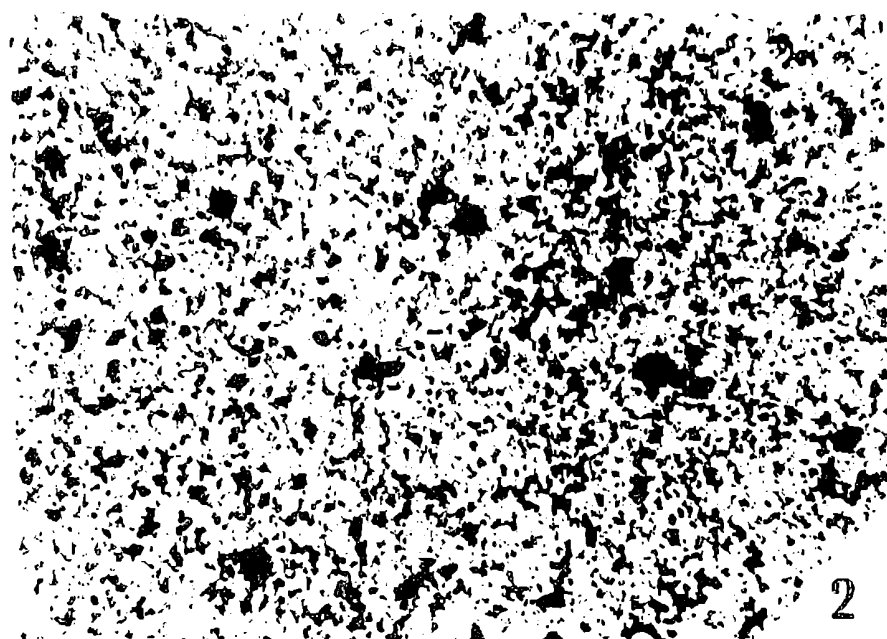
Figura 1- Vista general ul2, El Saltito. BAFC-Pl 407(7) 34/93,5
(fracción de +35 mu).

Figura 2- Vista general ul2, El Saltito. BAFC-Pl 407(19) 27,3/
110,3 (fracción de -35 mu).

Todas x10.



1



2

LAMINA XLVII

GRUPOS 2 Y 3- LUZ TRANSMITIDA

Figura 1- Grupo 2. Vista general u202, El Chiquerito.

BAFC-P1 376(6) 28,8/101 (fracción de +35 μ).

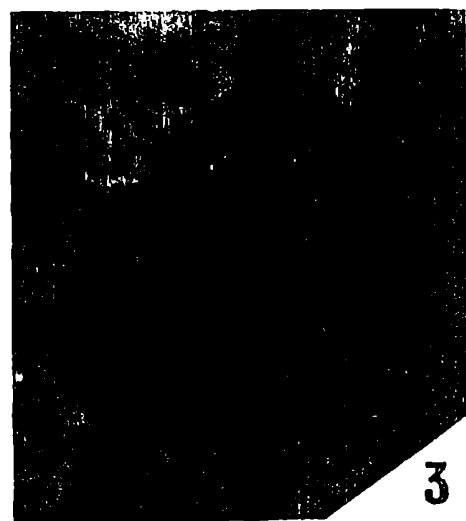
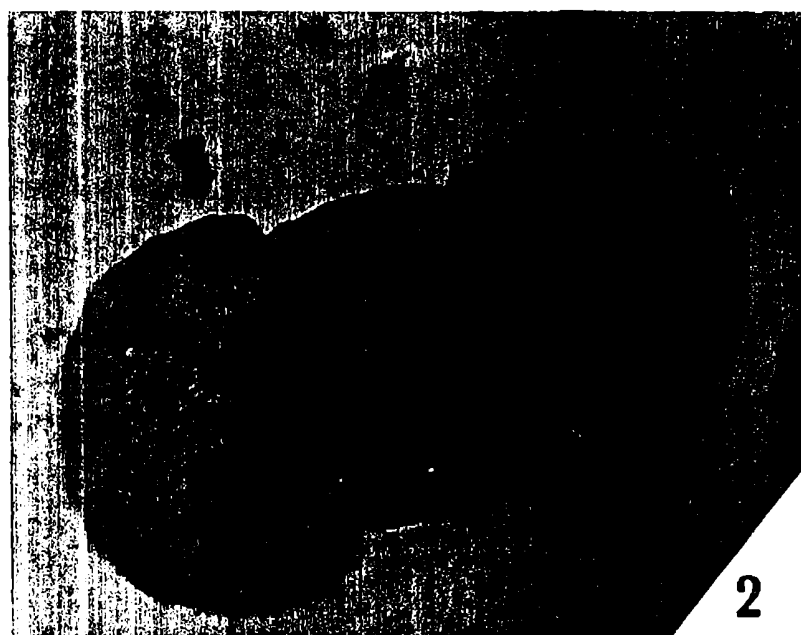
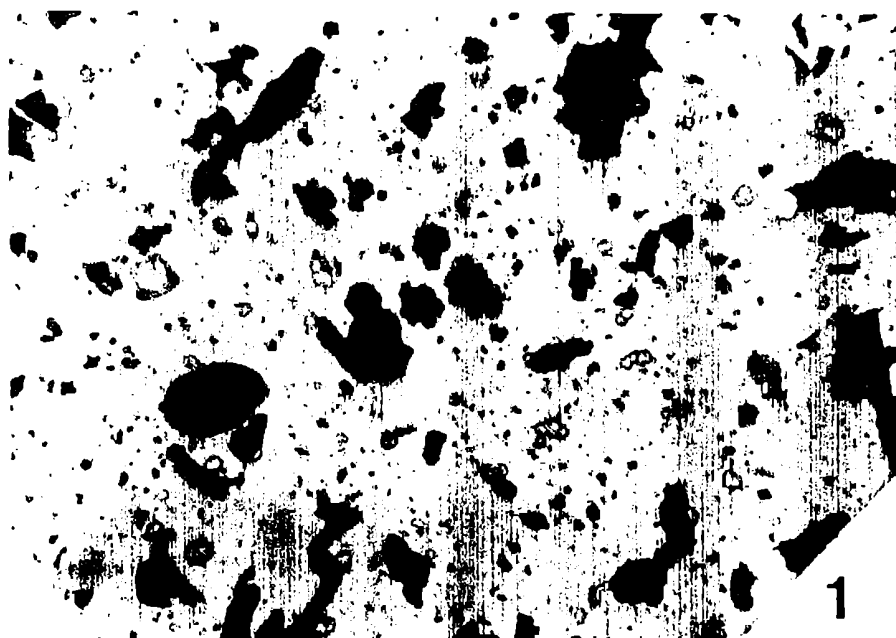
Figura 2- Grupo 2. Pirógeno. u202, El Chiquerito.

BAFC-P1 376(10) 24,3/111,5.

Figura 3- Grupo 3. Espora calcinada por la presencia cercana de un intrusivo. u11, Los Manantiales IV.

BAFC-P1 402(3) 34,5/92,5.

1 x10⁴ 2 y 3 x1000.

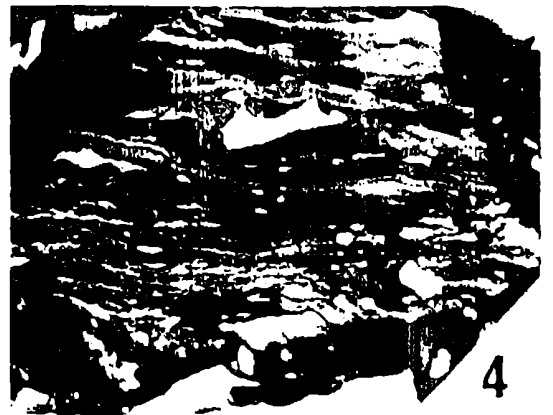


LAMINA XLVIII

GRUPO 1- LUZ REFLEJADA- EL SALTITO

- Figura 1- Microlitipo trimacerita. M22 slide.
- Figura 2- Microlitipo trimacerita. M22 slide.
- Figura 3- Telinita e inertinita. M22 slide.
- Figura 4- Microlitipo trimacerita. M22 slide.
- Figura 5- Macerales inertinita y vitrinita inmersos en matriz mineral. M401 block.
- Figura 6- Microlitipo trimacerita. M22 slide.
- Figura 7- Maceral telinita. M22 slide.
- Figura 8- Maceral colinita. M22 slide.
- Figura 9- Inertinita. M22 slide.

Todas x500.



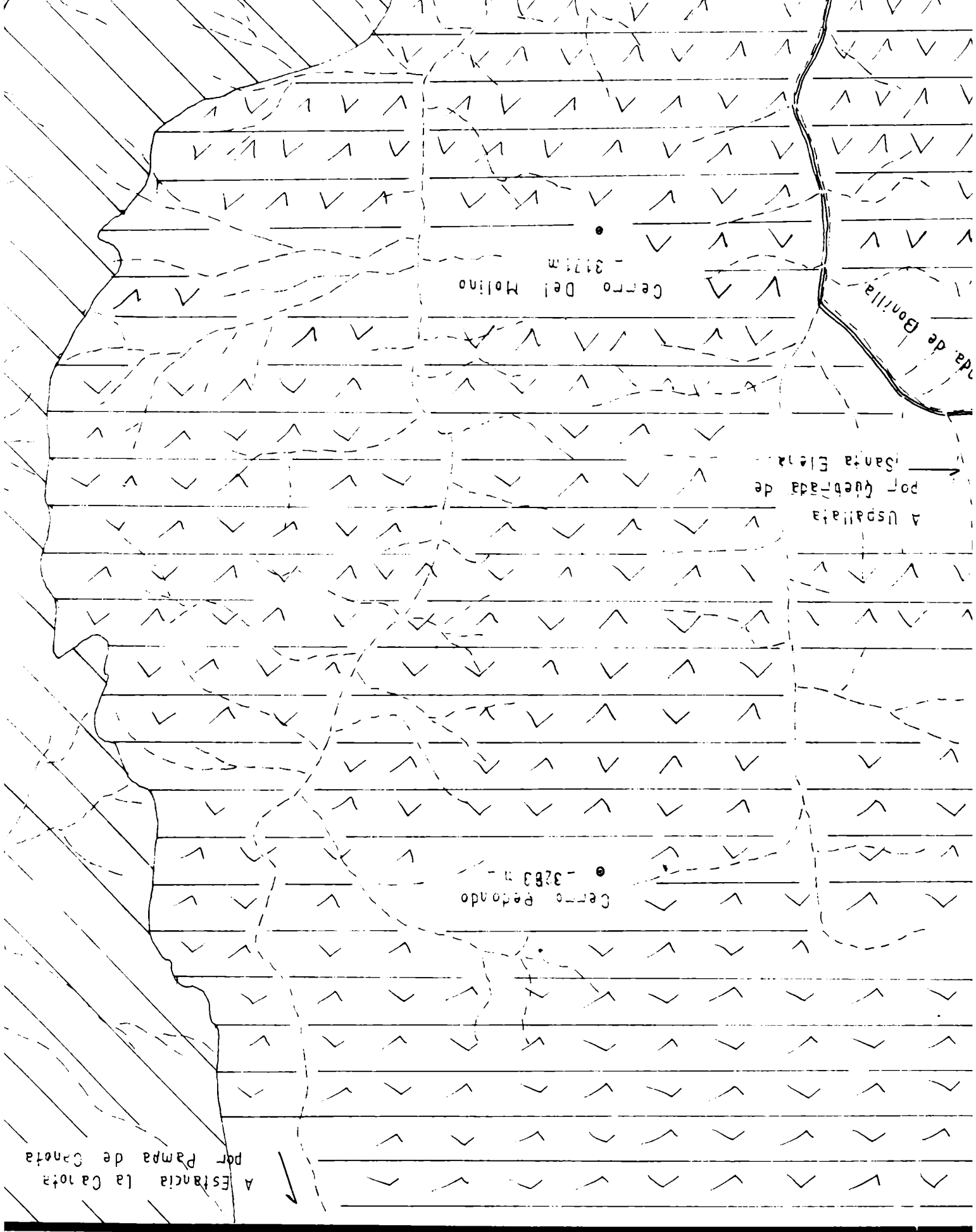
1. - ANBAOS

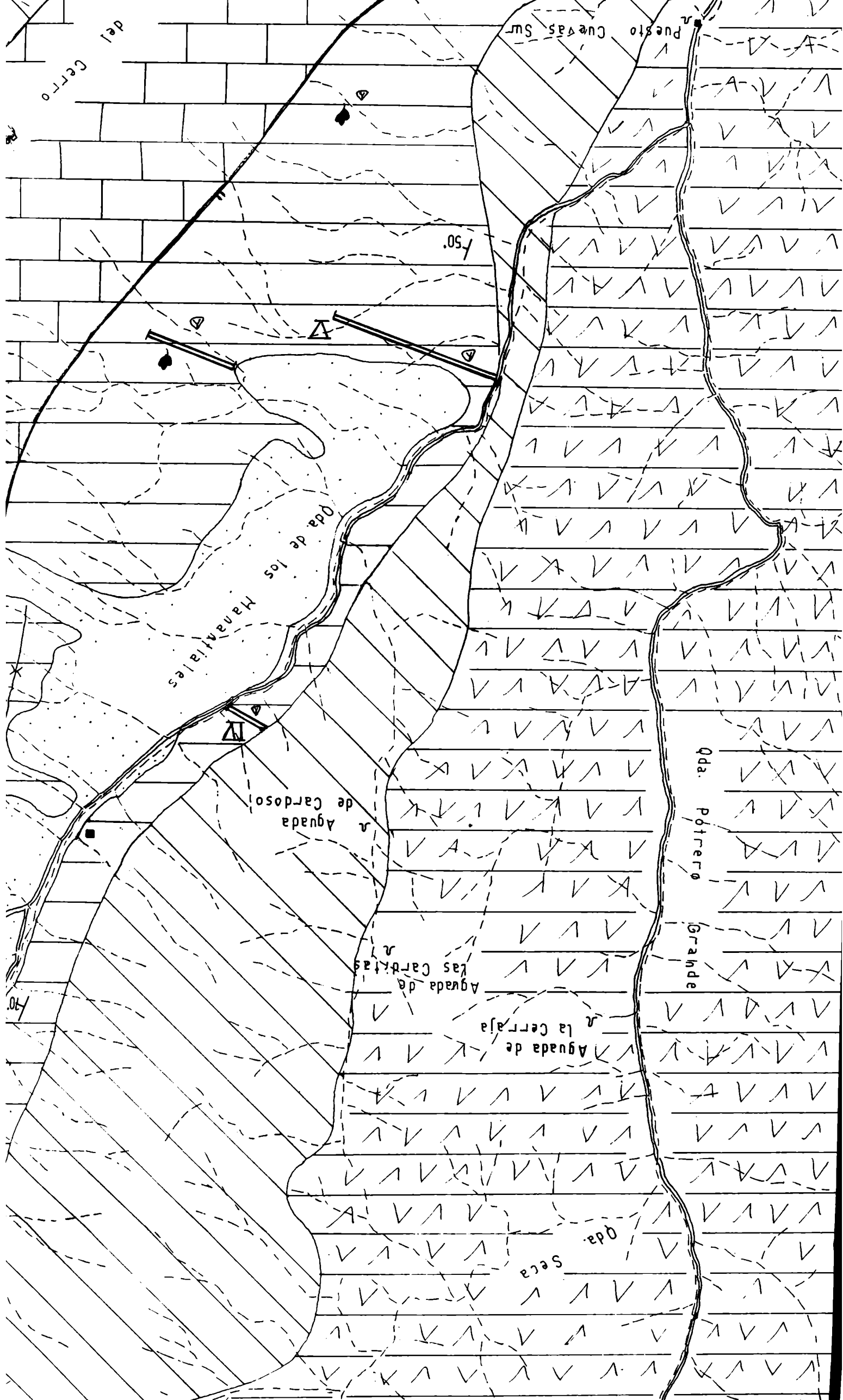
(ver contract pt) -

5/4/0m -

hpr


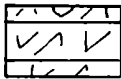
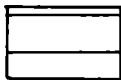


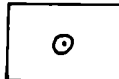
BOSQUEJO GEOLOGICO DE CERROS BAYOS Y QUEBRADA





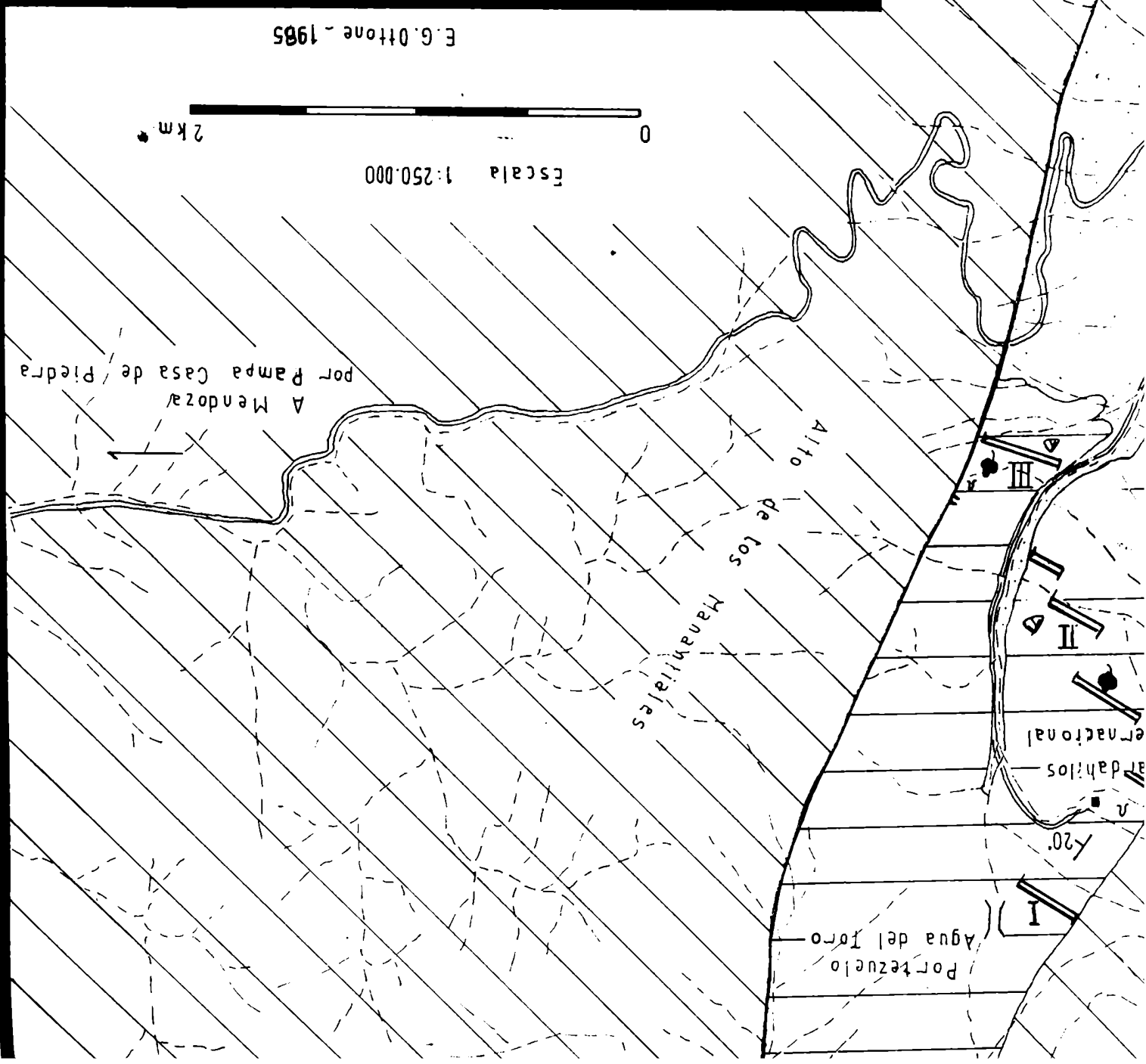
REFERENCIAS

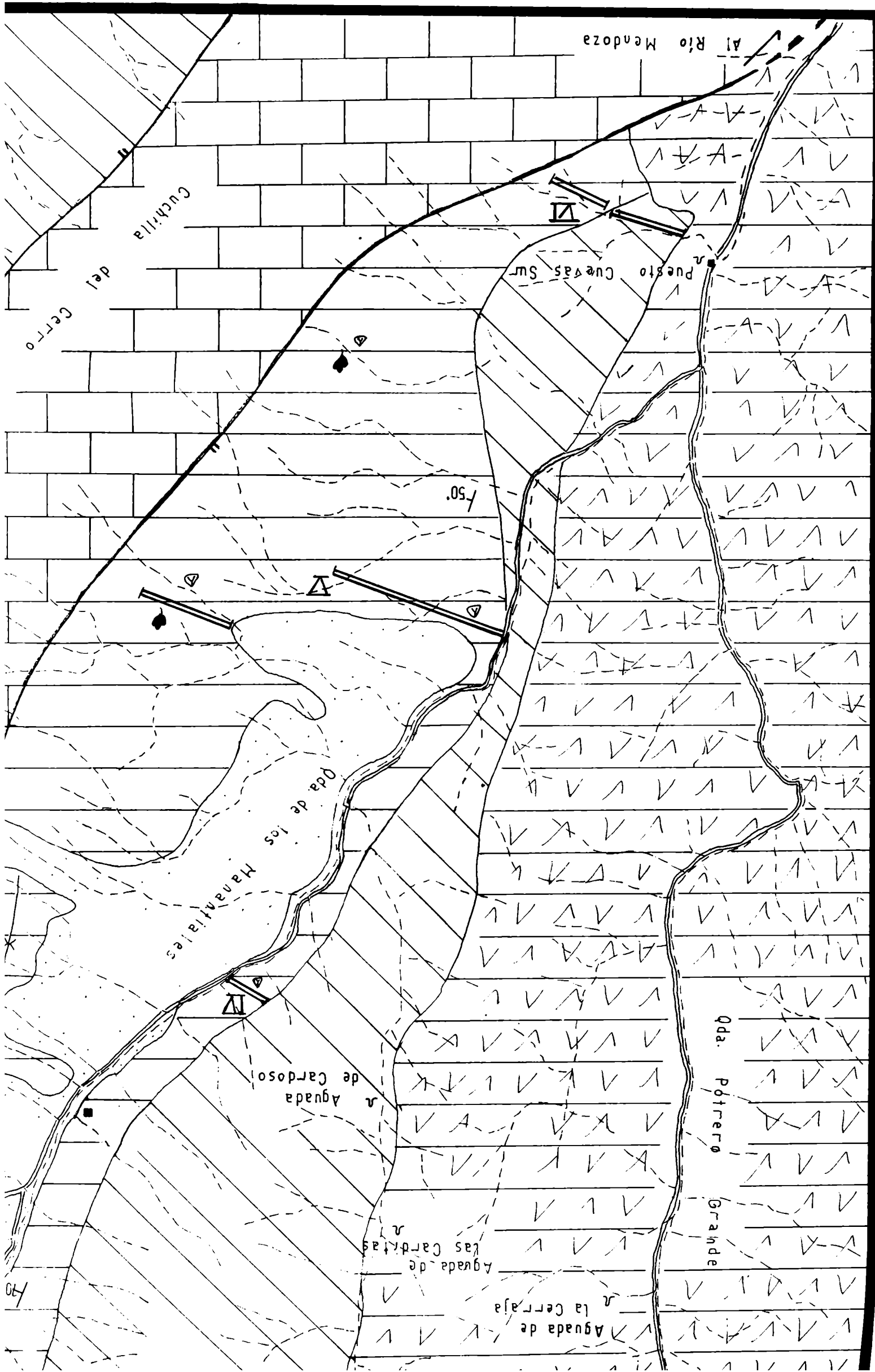
COLUMNA ESTRATIGRÁFICA SIGNOS CARTOGRAFICOS

	Depositos Cuaternarios
	Grupo Choyoi - Permo-triásico -
	F. Santa Máxima - Carbonífero-Permico -
	Grupo Villavencio - Devónico -
	Caliza la Cruz - Cámbrico superior -
	Cota altimétrica

Escala 1:250.000
0 2 km

E.G. Ottone - 1985





REFERENCIAS

E.G. Ottone ~ 1985

Escala 1:250.000

2 km

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA SIGNOS CARTOGRAFICOS

Depositos Cuartáricos Grupo Choyoi - Permo-triásico - F. Santa Máxima - Carbonífero-Permico - Grupo Villavencio - Devónico - Caliza la Cruz - Cambrio superior - Puesto

Aguada

labor minera

Portezuelo

Cota altimétrica

Camino vehicular

Microrrelieve

Megarrelieve

FÓSILES

Falla observada a-labio bajo Eje sinclinal a-buzamiento del eje Contacto entre formaciones

a-Rumbo b-Inclinación

Falla inferida

Traza de perfiles

o Pelado -3452 m

1

2

S	437	88	479	407	133	386	478	374	385	370	379	384	372	382	369	381	390	376	383	373	377	380	391	389	387	388	378	475	474	473	436	520	Mantiales II																																																																																																																																																																																																																																																																																									
																																		67	53	62	47	24	21	27	50	67	42	67	40	50	50	44	36	29	47	89	67	59	47	89	67	60	89	67	91	100	83	100	520																																																																																																																																																																																																																																																									
																																																																		67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																																																																																																																																																																						
																																																																																																					67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																																																																																																																																			
																																																																																																																																								67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																																																																																																
																																																																																																																																																																											67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																																																													
																																																																																																																																																																																																														67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																										
																																																																																																																																																																																																																																																	67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																				67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100				
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							67	50	46	54
67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67																																																																																																																																																																																																																																																																																									
																																		67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73																																																																																																																																																																																																																																																									
																																																																		67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																																																																																																																																																																						
																																																																																																					67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																																																																																																																																			
																																																																																																																																								67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																																																																																																
																																																																																																																																																																											67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																																																													
																																																																																																																																																																																																														67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																										
																																																																																																																																																																																																																																																	67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																				67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100				
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							67	50	46	54
67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67																																																																																																																																																																																																																																																																																									
																																		67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73																																																																																																																																																																																																																																																									
																																																																		67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																																																																																																																																																																						
																																																																																																					67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																																																																																																																																			
																																																																																																																																								67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																																																																																																
																																																																																																																																																																											67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																																																													
																																																																																																																																																																																																														67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																																																										
																																																																																																																																																																																																																																																	67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100																																							
																																																																																																																																																																																																																																																																																				67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67	100				
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							67	50	46	54
67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71	86	71	100	78	80	100	70	86	53	73	54	67																																																																																																																																																																																																																																																																																									
																																		67	50	46	54	47	64	21	40	35	46	40	60	53	47	89	67	50	62	36	43	60	71																																																																																																																																																																																																																																																																			

390	376	383	373	377	380	391	389	387	388	378	475	474	473	436	520	505	473	507
42	21	42	33	43	67	27	58	43	42	42	36	54	54	41	30	16	21	24
8	14	21	23	23	23	11	25	23	18	18	25	23	33	29	15	10	17	10
38	25	56	50	50	50	25	67	38	38	67	62	40	45	33	16	31	29	
33	27	53	58	46	58	9	63	46	45	36	50	38	36	27	17	25	25	
21	35	43	44	44	30	11	32	30	28	50	46	41	36	17	30	33	33	
36	29	47	63	50	50	20	42	50	50	32	30	32	33	16	22	22	26	
64	19	47	50	62	62	36	54	62	38	67	62	40	52	26	16	24	35	
38	21	24	40	40	40	14	44	40	57	50	30	40	19	12	15	11	11	
42	33	59	54	54	27	58	54	42	36	58	67	54	29	30	24	24	37	
40	30	41	42	42	22	33	42	57	40	45	42	28	21	22	19	35		
29	36	52	39	32	47	19	41	39	29	50	47	29	37	32	31	41		
50	30	47	50	50	75	36	67	50	50	67	75	50	33	29	28	24	35	
33	28	43	53	44	53	31	38	44	33	69	64	26	28	22	29	38		
45	29	53	58	46	73	30	64	46	45	64	73	58	25	27	21	32		
40	24	33	55	55	38	45	45	42	55	60	55	42	17	18	21	21		
36	24	38	29	47	14	40	38	27	27	31	47	38	32	32	23	20	33	
43	26	31	55	55	38	60	55	40	40	33	42	31	27	14	10	10	21	
71	65	42	42	35	17	37	37	26	33	44	50	36	52	30	43	43		
57	70	80	54	43	27	46	54	56	42	58	54	33	29	23	29	21	24	
86	60	80	54	40	46	82	55	70	58	54	43	41	23	29	18	24		
86	50	80	70	40	73	82	55	55	58	54	33	41	23	20	18	24		
57	70	70	86	75	86	86	86	75	45	46	31	27	18	22	15	21		
57	86	86	86	71	100	86	86	86	45	55	42	27	18	27	15	21		
57	67	89	78	78	78	100	67	78	71	71	73	46	36	24	21	15	25	
71	70	90	70	70	70	100	67	70	86	86	89	60	60	42	27	36	19	
86	63	59	70	90	90	100	89	90	86	86	89	60	60	42	27	36	19	
71	89	100	80	80	80	80	75	89	86	86	89	60	60	42	27	36	19	

Manantiales V

Manantiales III

Piedrines II

Piedrines I

El Chiquero

La Playita

El Saltillo

507	50	33	55	56	50	63	64	50	70	86	60	64	62	67
473	80	100	100	100	75	100	82	100	90	100	80	82	85	89
505	50	50	45	56	38	45	45	100	70	86	67	73	54	67
520	100	83	100	100	81	75	82	100	100	100	87	91	77	100
436	90	100	91	89	69	91	100	100	70	86	53	73	54	67
443	70	67	60	67	60	63	60	100	70	71	80	70	70	78
474	70	50	80	67	60	75	80	100	80	71	80	90	90	69
475	56	50	89	67	67	63	89	75	78	71	89	89	100	78
378	71	34	71	71	71	71	100	100	57	57	71	86	71	71
388	71	33	71	71	71	71	100	100	71	57	71	86	71	71
387	50	50	70	67	60	75	80	100	70	71	71	70	70	67
389	78	50	69	78	67	63	78	100	78	57	78	89	67	78
391	75	25	75	50	50	50	100	25	75	50	75	100	100	75
380	80	50	70	78	60	75	80	100	70	71	80	90	80	89
377	60	50	70	67	80	75	80	100	70	71	60	70	70	67
373	50	50	70	78	80	88	70	100	70	71	64	80	78	
383	80	67	91	100	63	100	82	100	100	73	82	83	100	
376	50	50	55	67	56	75	45	100	70	86	60	64	54	67
390	71	17	71	57	57	57	100	75	71	57	71	86	71	71
381	90	67	64	67	67	63	64	100	80	71	83	82	58	89
369	86	33	71	71	57	71	86	75	71	71	86	100	100	86
382	80	50	89	78	67	75	89	100	90	86	100	100	78	
372	80	67	73	78	46	75	82	75	90	86	83	73	47	
384	80	50	64	78	64	75	91	100	90	86	82	50	82	
379	80	67	82	89	53	88	82	100	100	100	53	56	60	
370	71	50	86	86	71	86	100	75	100	47	50	43	60	
385	80	67	80	89	80	88	80	100	70	67	75	64	90	
374	100	50	100	100	100	100	75	40	27	27	36	21	44	
478	70	50	55	67	64	75	25	62	64	53	83	60	67	
386	75	50	88	100	88	46	50	64	67	44	46	40	55	
133	80	83	91	89	44	35	25	44	28	35	35	23	21	
407	78	67	89	47	89	43	44	73	60	50	54	47	64	

[illegible]

Anexo 2-

Gráfico de correlación entre las unidades procedentes de los
Perfiles de El Rinconcito, El Salto, La Playa, El Chiquetito,
Piedras I, Piedras II, Manantiales III y Manantiales V.

En las primera columna de arriba y de la derecha respectiva-
mente, se grafican las diferencias HAPC-PI (indica 937 y enco-
nchos).

3º Índice de Simpson, 3º Índice de Jaccard.

Los valores subrayados son aquellos considerados índices de
correlación positiva.

En recuadro, valores de S y J de los perfiles de El Salto,
La Playa, El Chiquetito, Piedras I y Manantiales V.